Anton Paar

Measure,
what is measurable,
and make measurable
that which is not.

Galileo Galilei (1564–1642)

Instruction Manual | Betriebsanleitung |
Mode d'Emploi | Manual d'Instrucciones

DMA 38

Density Meter | Dichtemessgerät |
Densimètre | Densímetro

Software Version: 3.30

Instruction Manual | Betriebsanleitung |
Mode d'Emploi | Manual d'Instrucciones

DMA 38

Density Meter | Dichtemessgerät |
Densimètre | Densímetro

Software Version: 3.30

EN

While every precaution has been taken in the preparation of this document, **Anton Paar** GmbH assumes no responsibility for technical or printing errors or omissions. Nor is any liability assumed for damages resulting from the use of the information contained in this instruction manual. **Anton Paar** GmbH does not make a commitment to update the information in this manual. Specifications are subject to change without notice. All rights reserved (including translation). No part of this document may be translated, reproduced or distributed in any form (print, photocopy, microfilm or any other process) without the prior written permission of **Anton Paar** GmbH. Trade marks may be used in this instruction manual without being marked as such. These are the property of their respective owners and are legally protected.

Published by **Anton Paar** GmbH. Printed in Austria. Copyright © 2006 **Anton Paar** GmbH, Graz, Austria

Contact: **Anton Paar** GmbH
Anton-Paar-Str. 20
A-8054 Graz / Austria - Europe
Tel: +43 316 257-0
Fax: +43 316 257-257
E-mail: info@anton-paar.com
Web: www.anton-paar.com

Date: 22.03.2006
Document number: A87IB05A.fm

DE

Dieses Dokument wurde mit der nötigen Sorgfalt erarbeitet; die **Anton Paar** GmbH übernimmt keinerlei Haftung für verbleibende technische und drucktechnische Fehler oder Auslassungen in diesem Dokument. Außerdem wird keinerlei Haftung übernommen für Schäden, die sich durch die im Dokument enthaltene Information ergeben. **Anton Paar** GmbH behält sich inhaltliche Änderungen vor. Dies gilt auch für Änderungen des Lieferumfangs in Form, Ausstattung und Technik. Alle Rechte (inkl. Übersetzung) vorbehalten. Dieses Dokument darf in keiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren), auch nicht auszugsweise, ohne schriftliche Genehmigung der Firma **Anton Paar** GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Warenzeichen, eingetragene Warenzeichen, Handelsbezeichnungen und ähnliches werden in dieser Betriebsanleitung verwendet, ohne als solche gekennzeichnet zu sein. Sie sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

FR

Malgré toutes les précautions prises lors de la rédaction du présent document, **Anton Paar** GmbH décline toute responsabilité liée à d'éventuelles erreurs ou omissions. La société décline également toute responsabilité concernant d'éventuels dommages pouvant résulter de l'utilisation des informations fournies dans le présent document. **Anton Paar** GmbH se réserve le droit d'en modifier le contenu et de modifier également le contenu de la livraison (forme, équipement, technologie). Tous droits réservés (traduction comprise). Ce document ne peut être ni reproduit, ni modifié à l'aide de systèmes électronique, ni copié, ni distribué – même partiellement – sous quelque forme que ce soit (imprimé, photocopie, microfilm ou autre procédé) sans autorisation préalable écrite d'**Anton Paar** GmbH. Les noms de produits, marques déposées, appellations commerciales, etc. sont utilisés dans ce document sans être signalés comme tels. Ils sont la propriété de leurs propriétaires respectifs et sont légalement protégés.

ES

Este documento se ha creado con el cuidado necesario; la empresa **Anton Paar** GmbH no se hace responsable de errores técnicos, de errores técnicos de imprenta o de partes incompletas. Además no se hace responsable de daños causados como consecuencia de la información incluida en el documento. **Anton Paar** GmbH se reserva el derecho de modificar el contenido. Esto tiene también validez para las modificaciones en el volumen de suministro, en su forma, el equipamiento y la tecnología. Todos los derechos (incl. traducción) reservados. Este documento no puede ser reproducido de ninguna forma (impresora, fotocopiadora, microficha o otro proceso), ni parcialmente; o ser procesada, duplicada o divulgada por sistemas electrónicos sin la autorización por escrito de la empresa **Anton Paar** GmbH. En este manual de instrucciones se utilizan marcas comerciales, marcas comerciales registradas, denominaciones comerciales o similares, sin que estén identificadas como tales. Son propiedad de sus correspondientes dueños.

Contents

1 Introduction **6**
2 Safety Instructions **6**
3 Symbols in the Instruction Manual **8**
4 Supplied Items **8**
5 Installing the DMA 38 ..... **10**
5.1 Attaching the Filling Equipment 10
5.2 Connecting the Air Pump 11
6 Functional Elements of the DMA 38 ..... **13**
6.1 Functional Elements on the Rear 13
6.2 Functional Elements on the Front 14
7 Putting the DMA 38 into Operation **14**
7.1 Turning On 14
7.2 Setting the Time and Date 15
7.3 Setting the Display for Showing 3 or 4 Places of Density after the Decimal Point 15
7.4 Setting the Measuring Temperature 15
8 Cleaning and Drying the Measuring Cell **16**
9 Adjusting **17**
9.1 Adjustment Valid for the Entire Temperature Range 18
9.2 Adjustment Valid for a Particular Temperature 19
9.3 Possible Errors with the Adjustment Procedure 20
10 Checking the Adjustment before a Measurement **21**
11 Measuring **23**
11.1 Filling the Sample 23
11.2 Printout of the Measuring Result 24
11.3 Possible Measurement Errors 25
Appendix A: Error Indications and Corrections **26**
Appendix B: Operating the DMA 38 Using the Configuration Program **27**
B.1 Loading of the Configuration Program 27
B.2 Main Menu 28
Appendix C: Setting the Control Parameter of the Sample Changer **29**
Appendix D: Technical Data **29**
Appendix E: Adjustment Reports **31**
E.1 (Adjustment Valid for the Entire Temperature Range 31
E.2 Adjustment Valid for a Particular Temperature 32
Appendix F: Document Numbers **33**

1 Introduction

Thank you for buying the DMA 38 density/specific gravity/concentration meter for liquids.

The DMA 38 is an oscillating U-tube density meter measuring sample density values accurately to 0.001 g/cm^3 in a temperature range of 15 to 40 °C (59 to 104 °F).

Peltier elements regulate the temperature. The filled sample is measured at the selected measuring temperature. Sample viscosity, surface tension and color have no influence on the measuring results.

Routine measurements are carried out using the two soft keys on the front. The two keys on the rear are used for adjusting the display contrast, for changing the settings of the instrument and for performing an adjustment. The operations are display-guided and easy to follow.

The measuring results are automatically converted into concentration, specific gravity or other density-related units. The results (e.g. density, specific gravity, API gravity, °Brix, etc.) can be displayed and printed or transferred to a PC. One customer-specific density/concentration table can be programmed.

For automatic measurements, a sample changer SP-1 or SP-3 can be connected to the DMA 38.

2 Safety Instructions

- This instruction manual does not claim to address all of the safety issues associated with the use of the DMA 38 and samples. It is the responsibility of the user to establish health and safety practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.
- Before using the DMA 38, read this instruction manual completely.
- **Anton Paar** GmbH only warrants the proper functioning of the DMA 38 if no unauthorized adjustments have been made to mechanical parts, electronic parts and software, and the following points are adhered to.
- Follow all hints, warnings and instructions in the instruction manual to ensure the correct and safe functioning of the DMA 38.
- Do not use the DMA 38 for any purpose other than described in the instruction manual. **Anton Paar** GmbH is not liable for damages caused by incorrect use of the DMA 38.
- Do not use any accessories other than those supplied or approved by **Anton Paar** GmbH.

- The installation procedure should only be carried out by authorized personnel who are familiar with the installation instructions.
- Do not operate the DMA 38 if a malfunction is suspected, or damages, injuries or loss of life cannot be excluded under all circumstances.
- The DMA 38 is **not** an explosion-proof instrument and therefore must not be operated in areas where there is a risk of explosion.
- Service and/or maintenance procedures which involve removing outside covers and working with the power switched on may only be performed by authorized service personnel.
- Ensure that all operators are fully trained to use the DMA 38 correctly and safely.
- Due to the nature of the measurement, the measuring results not only depend on the correct use and functioning of the DMA 38, but may also be influenced by other factors. We therefore recommend that the analysis results are plausibility tested before consequential actions are taken.
- Repair and service procedures may only be carried out by authorized personnel or by **Anton Paar** GmbH.
- Dispose of the DMA 38 according to the country-specific legal requirements.
- Follow the precautions below for the handling and measurement of inflammable samples and cleaning materials:

  - Do not store inflammable material near the instrument.
  - Do not leave sample containers uncovered.
  - Clean all spillages immediately.
  - Ensure that the DMA 38 is located in a sufficiently ventilated area, free from inflammable gases and vapors.
  - Connect the DMA 38 to mains power via a safety switch located a safe distance from the instrument. In an emergency, turn off the power using this switch. Do not use the DMA 38 power switch.
  - Keep a fire extinguisher at hand.
  - Do not leave the DMA 38 unattended while in use.

Do not touch areas marked with this symbol (yellow) when the power is turned on.

3 Symbols in the Instruction Manual

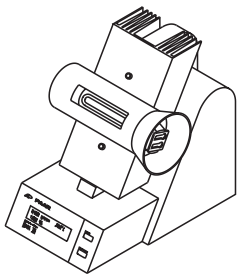
The following symbols are used in the instruction manual:

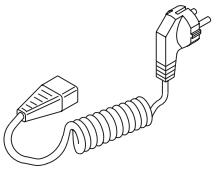
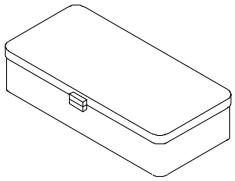
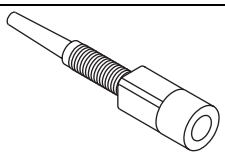
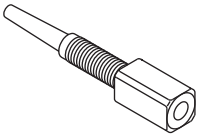
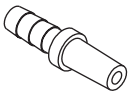
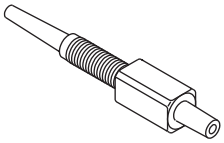
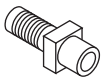
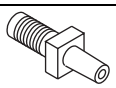
Important:
The "Important" sign indicates a **hazard to the equipment**.
It calls attention to an operating procedure, practice, etc. which, if not correctly performed or adhered to, could result in **damage or destruction** of the instrument or parts of it.
Do not proceed beyond an "Important" sign until the indicated conditions are fully understood and met.

Hint:
The "Hint" sign calls attention to any **additional information** which might be of use to the operator.

4 Supplied Items

Hints:
- The DMA 38 has been tested and packed carefully before shipment. However, damage may occur during transport.
- If the DMA 38 or a supplied item has been damaged during transport, contact the transport firm as well as your local Anton Paar representative. Keep the packing material for examination by the transport firm or an insurance representative.
- If a part is missing, please contact your local Anton Paar representative.

	Pcs.	Item / *Spare part cat. no.*
	1	DMA 38 *Cat. no. 65381*
	1	Configuration disk

	Pcs.	Item / *Spare part cat. no.*
	1	Instruction manual *English/German/French/Spanish* *Cat. no. 24952 / 1 pc.*
	1	Power cable *USA: Cat. no. 52656 / 1 pc.* *UK: Cat. no. 61865 / 1 pc.* *Europe: Cat. no. 65146 / 1 pc.*
	1	Accessory kit *Cat. no. 66127 / 1pc.*
	1m	Silicone hose 3 x 5 mm *Cat. no. 50814 / 1m*
	8	Syringe 2 ml Luer *Cat. no. 51974 / 1pc.*
	2	Adapter Record-UNF ¼" *Cat. no. 63275 / 1pc.*
	1	Adapter Record-Luer female *Cat. no. 63276 / 1pc.*
	2	Adapter Luer cone *Cat. no. 63863 / 1pc.*
	2	Male Luer plug PTFE *Cat. no. 63865 / 1pc.*
	1	Adapter Record-Luer male *Cat. no. 64780 / 1pc.*
	2	Adapter Luer ¼" UNF *Cat. no. 64792 / 1pc.*
	2	Adapter UNF ¼"-Luer male *Cat. no. 64793 / 1pc.*

Guidelines for the initial start-up

1	Installing the DMA 38	See chapter 5
2	Attaching the filling equipment	See chapter 5.1
3	Turning on	See chapter 7.1
4	Setting the time and date	See chapter 7.2
5	Setting the measuring temperature	See chapter 7.4
6	Cleaning and drying the measuring cell	See chapter 8
7	Checking the adjustment before a measurement	See chapter 10
8	Measurements	See chapter 11

5 Installing the DMA 38

Hints:
- The DMA 38 does not require any special installation conditions. The installation conditions should correspond to conditions in a typical laboratory.
- However, to guarantee temperature stability, do not place the DMA 38
  - near a heater
  - near an air conditioner or a ventilator
  - in direct sunlight.

5.1 Attaching the Filling Equipment

Important:
- For the measuring procedure the delivered adapters must always be attached, so that the measuring cell is protected from breakage.
- Before transportation of the DMA 38 all adapters must be removed.

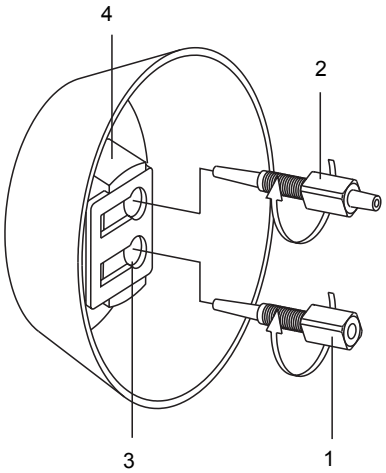


Fig. 5 - 1 Mounting the adapters

Important:
- The adapters should not be screwed in too tightly.
- The adapter is tight enough as soon as some resistance against further turning of the adapter can be felt.

1. Place an adapter Record-Luer female (1) in the lower opening of the measuring cell behind the injection port (4), and screw it in without using tools.
2. Place an adapter Record-Luer male (2) in the upper opening of the measuring cell behind the injection port (4), and screw it in without using tools.
3. Turn both adapters (1) and (2) further (a quarter-of-a-turn at the most), until the port lock (3) can be moved to the right.

5.2 Connecting the Air Pump

Hint:
The air pump built into the DMA 38 is used to dry the measuring cell after cleaning it.

Important:
The "IN" pin may only be used for connecting a drying cartridge. Never connect any other hose to it.

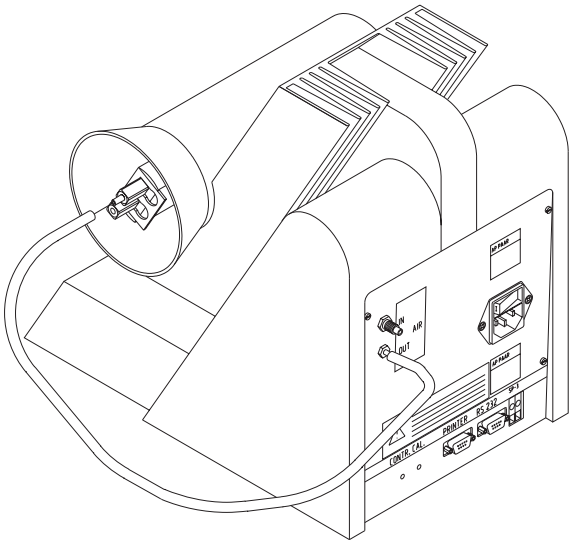


Fig. 5 - 2 Using the air pump

1. Cut off a piece of silicone hose (contained in the accessories box) with a length of 400 mm.
2. Connect this silicone hose to the "OUT" pin on the rear of the DMA 38.
3. Connect this silicone hose to the upper adapter of the measuring cell.
4. Press the <pump> key on the front side of the DMA 38.

Hint:
In case of high air humidity, which means more than
- 70 % RH at 20 °C (68 °F) ambient temperature or
- 50 % RH at 25 °C (77 °F) ambient temperature or
- 38 % RH at 30 °C (86 °F) ambient temperature,

a drying cartridge has to be connected to the "IN" pin of the air pump.
The above mentioned values are only valid for a measuring temperature of 20 °C (68 °F).
For a measuring temperature of 15 °C (59 °F) the following values apply:
- 60 % at 20 °C (68 °F)
- 45 % at 25 °C (77 °F)
- 35 % at 30 °C (86 °F).

6 Functional Elements of the DMA 38

6.1 Functional Elements on the Rear

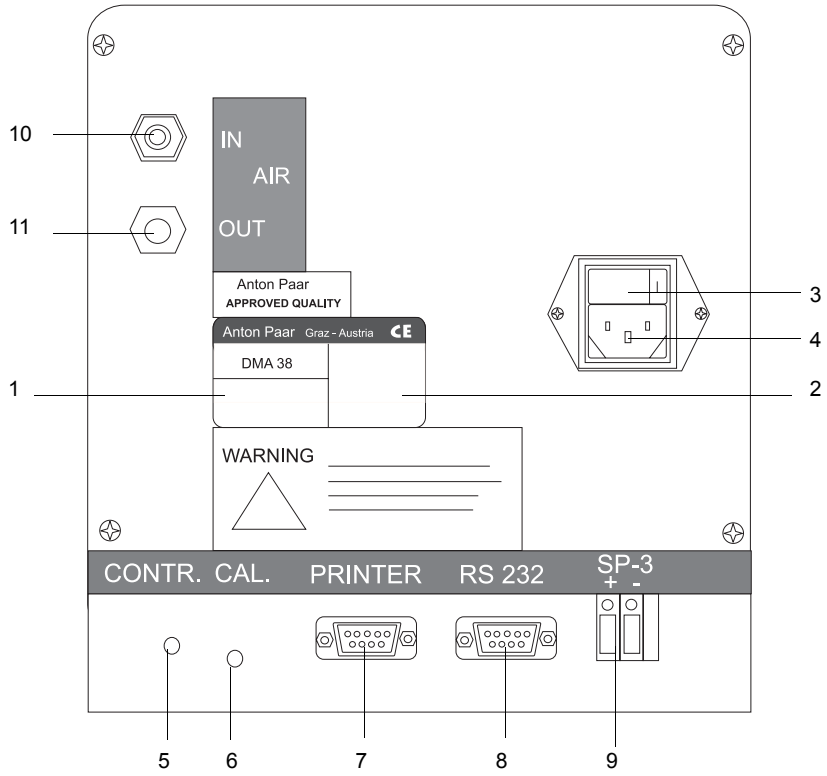


Fig. 6 - 1 Rear view of the DMA 38

1 ... Type plate
2 ... Technical data shield
3 ... Power switch
4 ... Power socket
5 ... Contrast pot
By turning the contrast pot with a small screwdriver the contrast of the display can be adjusted.
6 ... Adjustment key
By pressing the adjustment key using a small screwdriver the menu-guided adjustment can be started.
7 ... Printer interface
8 ... Computer interface
9 ... Terminal screws for the Sample Changer
10 ... "IN" pin of the air pump
11 ... "OUT" pin of the air pump

6.2 Functional Elements on the Front

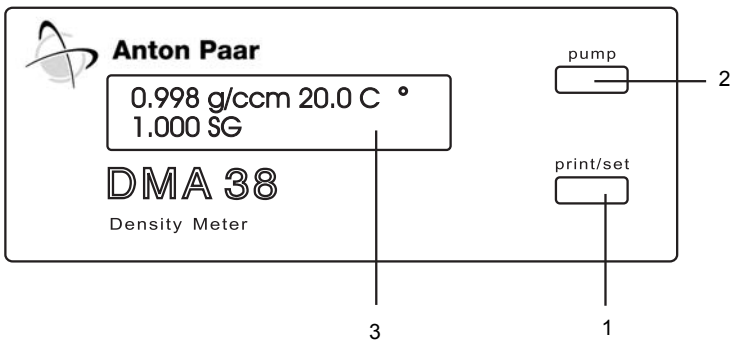


Fig. 6 - 2 Front view

1	... <print/set> key	• Starts the print-out. • To activate the set mode by simultaneously pressing the <print/set> key and turning on the power switch. • In the set mode: to select the reading which is marked by >...<.
2	... <pump> key	• Turning on and off the air pump.
3	... Display	• The true density, temperature and a customer-specific value such as the specific gravity, the API gravity, or the concentration can be displayed. • If "--" is displayed, the measuring value is not stable. • If the displayed value blinks, temperature equilibrium is not reached.

7 Putting the DMA 38 into Operation

7.1 Turning On

Important:
Before plugging in and turning on the DMA 38, check whether the voltage and frequency of the local power supply corresponds with the ratings on the technical data plate of the instrument. In case of deviations contact your Anton Paar representative.

Hint:
If after turning on the DMA 38 no display reading appears, then the contrast of the display needs to be adjusted (see Fig. 6 - 1, contrast pot).

7.2 Setting the Time and Date

1. Press the <print/set> key and at the same time turn on the power switch.
2. Press the <print/set> key while >CL< is marked on the display.
3. Press the <print/set> key while >NEW< is marked on the display.
4. On the display the years from (19)"93" to (20)"20" are shown. When the correct year is displayed, press the <print/set> key.
5. On the display the months from "01" to "12" are shown. When the correct month is displayed, press the <print/set> key.
6. Set the correct day, hour and minute using the same procedure as described in points 4 and 5 above.
7. Press the <print/set> key while >OK< is marked on the display.

7.3 Setting the Display for Showing 3 or 4 Places of Density after the Decimal Point

Hints:
- Provided that a correct adjustment has been carried out, the density values of the DMA 38 are accurate to 3 places after the decimal point.
- The DMA 38 offers the possibility of showing the fourth place after the decimal point, which can be convenient in some applications.
- The fourth place appears blinking on the display because its accuracy is not proven.

1. Press the <print/set> key and at the same time turn on the power switch.
2. Press the <print/set> key while >3-4< is marked on the display.
3. Press the <print/set> key while >3< for 3 places of density, or >4< for 4 places of density is marked on the display.

7.4 Setting the Measuring Temperature

1. Press the <print/set> key and at the same time turn on the power switch.
2. Press the <print/set> key while >TEMP.< is marked on the display.
3. Press the <print/set> key while >NEW< is marked on the display.
4. **Temperature unit chosen: °C** (Choosing the temperature unit is only possible by using the Configuration Program, see Appendix B):

- On the display the temperature value successively increases by one degree up to 40.0 °C and skips back to 15.0 °C.
  If the requested value is displayed, press the <print/set> key.
- On the display the first decimal place of the temperature value successively increases up to 9 and skips back to 0.
  When the requested value of the first place after the decimal point is displayed, press the <print/set> key.

Temperature unit chosen: °F (Choosing the temperature unit is only possible by using the Configuration Program, see Appendix B):

- On the display the temperature value successively increases by one degree up to 104 °F and skips back to 59 °F.
  When the requested value is displayed, press the <print/set> key.

8 Cleaning and Drying the Measuring Cell

1. Fill the measuring cell with cleaning liquid using a syringe with Luer cone, and move the plunger of the syringe in and out several times. This causes air bubbles which intensify the cleaning results.

   Cleaning liquid 1:

   - The cleaning liquid should dissolve residues in the measuring cell.
   - For water soluble residues water can be used.
   - For non-water soluble residues use an appropriate cleaning liquid.

Important:
For proteins, sugars or similar organic residues **do not use** a highly concentrated alcohol as cleaning liquid.

2. Draw out cleaning liquid 1 from the measuring cell.

3. Fill the measuring cell with cleaning liquid 2 using a syringe with Luer cone, and move the plunger of the syringe in and out several times.

   Cleaning liquid 2:

   - The cleaning liquid should be highly volatile.
   - Cleaning liquid 2 must be selected so that no chemical reactions with cleaning liquid 1 are to be expected.

4. Draw out cleaning liquid 2 from the measuring cell.

5. Connect the hose of the air pump to the adapter with the Luer male.

6. Switch on the air pump by pressing the <pump> key on the front side of the DMA 38.

7. Let air blow through the measuring cell for at least 5 minutes.

8. Turn off the air pump and disconnect the air hose from the adapter.

Important:
If an adjustment is carried out immediately and a desiccator is used, then do not disconnect the air hose until the air adjustment is finished.

9 Adjusting

The DMA 38 is adjusted using air and degassed, distilled water.

Two different adjustments can be chosen:

The adjustment valid for the entire temperature range from 15 °C to 40 °C (59 °F to 104 °F).

- For this adjustment the period for air at 20 °C (68 °F) and the periods for water at 20 °C (68 °F) and at 35 °C (95 °F) are measured.
- This adjustment allows measurements at different temperatures within the measuring range (15 °C to 40 °C or 59 °F to 104 °F).
- No additional adjustments for the used measuring temperatures are required.
- If after turning on the DMA 38 "PLEASE CALIBRATE" appears on the display, then an adjustment valid for the entire temperature range has to be carried out.

The adjustment valid for a particular temperature within the temperature range from 15 °C to 40 °C (59 °F to 104 °F).

- This adjustment should be chosen if all measurements are to be carried out at the same measuring temperature.
- This adjustment is only possible if there is an adjustment valid for the entire temperature range (see above).
- Only one adjustment valid for a particular temperature can be stored. That means if an adjustment valid for a particular temperature has been carried out after changing the measuring temperature the adjustment valid for the old measuring temperature is lost. The adjustment valid for the entire temperature range is always stored.

The adjustment of the DMA 38 is menu-guided. Follow the instructions on the display of the DMA 38.

Prior to adjustment make the measuring cell clean and dry (see chapter 8).

The adjustment has to be checked regularly. An inaccurate adjustment can be recognized by deviations of the density of degassed, distilled water (see chapter 9).

9.1 Adjustment Valid for the Entire Temperature Range

1. Press the adjustment key (see Fig. 6 - 1) on the rear side of the DMA 38 using a small screwdriver.
2. Press the <print/set> key within 10 seconds while >FULL RANGE< is marked on the display.
3. Check that the measuring cell is clean and dry.
4. Press the <print/set> key.
5. Wait until the air adjustment at 20 °C (68 °F) is finished. This takes 40 minutes.
6. Note down the period of air at 20 °C (68 °F) in the adjustment report (see Appendix E).
7. Press the <print/set> key.
8. Fill a syringe with Luer cone with degassed, distilled water.
9. Plug the syringe into the lower adapter of the filling equipment and fill the degassed, distilled water slowly into the measuring cell.

Hints:
- Ensure that the water in the measuring cell is completely free of air bubbles.
- The visible part of the measuring cell must be completely full.
- The syringe should be left in the filling position.

10. Press the <print/set> key.
11. Wait until the water adjustment at 20 °C (68 °F) is finished. This takes 40 minutes.
12. Note down the period of water at 20 °C (68 °F) in the adjustment report (see Appendix E).
13. Press the <print/set> key.
14. Wait until the water adjustment at 35 °C (95 °F) is finished. This takes 40 minutes.
15. Note down the period of water at 35 °C (95 °F) in the adjustment report (see Appendix E).

16. Press the <print/set> key to acknowledge the adjustment.
17. Press the <print/set> key to return to the measuring mode.

9.2 Adjustment Valid for a Particular Temperature

Hint:
The adjustment temperature corresponds to the measuring temperature!

1. Press the adjustment key on the rear side of the DMA 38 using a small screwdriver.
2. Press the <print/set> key within 10 seconds while >BY TEMP< is marked on the display.
3. Check that the measuring cell is clean and dry.
4. Press the <print/set> key.
5. Wait until the air adjustment is finished. This can take several minutes.
6. Note down the period of air in the adjustment report (see Appendix E).
7. Press the <print/set> key.
8. Fill a syringe with Luer cone with degassed, distilled water.
9. Plug the syringe into the lower adapter of the filling equipment and fill the degassed, distilled water slowly into the measuring cell.

Hints:
- Ensure that the water in the measuring cell is completely free of air bubbles.
- The visible part of the measuring cell must be completely full.
- The syringe should be left in the filling position.

10. Press the <print/set> key.
11. Wait until the water adjustment is finished. This can take several minutes.
12. Note down the period of water in the adjustment report (see Appendix E).
13. Press the <print/set> key to acknowledge the adjustment.
14. Press the <print/set> key to return to the measuring mode.

9.3 Possible Errors with the Adjustment Procedure

1. Direct sunlight on the instrument.
   Check the installation conditions of the DMA 38 (see chapter 5).

2. The measuring cell is not clean.
   Check whether the measuring cell is dirty, and repeat the cleaning procedure if necessary (see chapter 8).

3. The measuring cell is not completely dry, and there are drops of liquid in the measuring cell.

   - Repeat the cleaning of the measuring cell, and dry the measuring cell (see chapter 8).
   - If after cleaning and drying drops of liquid are still visible in the measuring cell, then the air humidity is too high. Connect a drying cartridge to the "IN" pin of the air pump (see chapter 5.2).

4. Air bubbles in the adjustment water.
   Refill the measuring cell with degassed, distilled water. Take care that the degassed, distilled water is completely free of air bubbles.

5. The measuring cell has not been completely filled with degassed, distilled water.
   Refill the measuring cell with degassed, distilled water. Take care that the visible part of the measuring cell is completely full.

6. The degassed, distilled water has been filled into the measuring cell too rapidly. This results in (invisible) bubbles which disturb the adjustment.
   Refill the measuring cell slowly with degassed, distilled water.

7. Error indications on the display of the DMA 38, and error corrections (see Appendix A).

10 Checking the Adjustment before a Measurement

Hints:
- In order to achieve accurate measuring results carefully clean the measuring cell before and after each series of measurements (see chapter 8).
- In case of an improperly cleaned measuring cell or an inaccurate adjustment, deviations in the density of degassed, distilled water can be recognized.
- Therefore, check the density of degassed, distilled water before each series of measurements.

1. Fill degassed, distilled water into the measuring cell using a syringe with Luer cone.

2. Wait until the measuring value is stable.

3. Compare the displayed value of true density with the corresponding value in the tables on the following pages.

4.
   - If the compared values agree, measurement can begin.
   - If the value of the true density deviates more than ±0.001 g/cm^3 from the corresponding value of the table, then clean the measuring cell (see chapter 8).
   - If after the above mentioned cleaning the value of true density still deviates more than ±0.001 g/cm^3 from the corresponding value of the table, carry out a new adjustment valid for a particular measuring temperature (see chapter 9.2).
   - If measurements are carried out at different temperatures, and if each of the received density values deviates more than ±0.001 g/cm^3 from the corresponding value of the table, carry out a new adjustment valid for the entire temperature range (see chapter 9.1).

Density of water in g/cm^3 (Temperature unit: °Celsius)[1]

t°C	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
15	.99910	.99908	.99907	.99905	.99904	.99902	.99900	.99899	.99897	.99896
16	.99894	.99892	.99891	.99889	.99887	.99886	.99884	.99882	.99881	.99879
17	.99877	.99875	.99874	.99872	.99870	.99868	.99867	.99865	.99863	.99861
18	.99859	.99857	.99856	.99854	.99852	.99850	.99848	.99846	.99844	.99842
19	.99840	.99838	.99836	.99834	.99832	.99830	.99828	.99826	.99824	.99822
20	.99820	.99818	.99816	.99814	.99812	.99810	.99808	.99805	.99803	.99801
21	.99799	.99797	.99795	.99792	.99790	.99788	.99786	.99783	.99781	.99779
22	.99777	.99774	.99772	.99770	.99768	.99765	.99763	.99761	.99758	.99756
23	.99753	.99751	.99749	.99746	.99744	.99742	.99739	.99737	.99734	.99732
24	.99729	.99727	.99724	.99722	.99719	.99717	.99714	.99712	.99709	.99707
25	.99704	.99702	.99699	.99696	.99694	.99691	.99689	.99686	.99683	.99681
26	.99678	.99675	.99673	.99670	.99667	.99665	.99662	.99659	.99656	.99654
27	.99651	.99648	.99645	.99643	.99640	.99637	.99634	.99631	.99629	.99626
28	.99623	.99620	.99617	.99614	.99612	.99609	.99606	.99603	.99600	.99597
29	.99594	.99591	.99588	.99585	.99582	.99579	.99576	.99573	.99570	.99567
30	.99564	.99561	.99558	.99555	.99552	.99549	.99546	.99543	.99540	.99537
31	.99534	.99531	.99527	.99524	.99521	.99518	.99515	.99512	.99509	.99505
32	.99502	.99499	.99496	.99493	.99489	.99486	.99483	.99480	.99476	.99473
33	.99470	.99467	.99463	.99460	.99457	.99453	.99450	.99447	.99443	.99440
34	.99437	.99433	.99430	.99427	.99423	.99420	.99416	.99413	.99410	.99406
35	.99403	.99399	.99396	.99392	.99389	.99385	.99382	.99378	.99375	.99371
36	.99368	.99364	.99361	.99357	.99354	.99350	.99347	.99343	.99339	.99336
37	.99332	.99329	.99325	.99321	.99318	.99314	.99311	.99307	.99303	.99300
38	.99296	.99292	.99289	.99285	.99281	.99277	.99274	.99270	.99266	.99263
39	.99259	.99255	.99251	.99248	.99244	.99240	.99236	.99232	.99229	.99225
40	.99221	.99217	.99213	.99209	.99206	.99202	.99198	.99194	.99190	.99186

1. Literature: Bettin, H.; Spieweck, F.: Die Dichte des Wassers als Funktion der Temperatur nach Einführung der Internationalen Temperaturskala von 1990. PTB-Mitt. 100 (1990), pp.195-196

Density of water in g/cm^3 (Temperature unit: °Fahrenheit)

t°F	Density	t°F	Density
59	.99910	**82**	.99629
60	.99901	**83**	.99613
61	.99892	**84**	.99597
62	.99883	**85**	.99581
63	.99873	**86**	.99564
64	.99863	**87**	.99547
65	.99853	**88**	.99530
66	.99842	**89**	.99513
67	.99831	**90**	.99495
68	.99820	**91**	.99477
69	.99808	**92**	.99459
70	.99796	**93**	.99440
71	.99784	**94**	.99422
72	.99772	**95**	.99403
73	.99759	**96**	.99383
74	.99746	**97**	.99364
75	.99732	**98**	.99344
76	.99718	**99**	.99324
77	.99704	**100**	.99304
78	.99690	**101**	.99284
79	.99675	**102**	.99263
80	.99660	**103**	.99242
81	.99645	**104**	.99221

11 Measuring

11.1 Filling the Sample

Hints:
The sample has to be filled into the measuring cell
- using a plastic syringe with Luer cone
- which has to be attached to the lower adapter of the filling equipment.

Exception: Use of a sample changer or peristaltic pump.

To achieve accurate measuring results the following points should be noted:

- Before filling in the sample the measuring cell has to be clean and dry (see chapter 8).

- The measuring cell does not need to be cleaned between two measurements of samples of similar concentration and composition as the old sample can be displaced by the new one. Take care to fill more than 10 ml of the new sample through the measuring cell.
- The filled sample has to be homogenous and free of gas bubbles.
- A sample temperature similar to the measuring temperature reduces the measuring time.
- The sample has to be filled into the measuring cell by slowly and continuously pressing the plunger of the syringe, thereby avoiding tiny (invisible) gas bubbles which influence the measuring result.
- Take care that the entire visible part of the measuring cell is full with sample. For this, a sample amount of approximately 1 ml is necessary.
- Leave the syringe in the filling position, so that the filled sample does not leak out.

11.2 Printout of the Measuring Result

1. Connect the printer interface cable to the printer interface at the rear of the DMA 38 (Specifications, see Appendix D).
2. Connect the printer to the mains.
3. Press the <print/set> key.

Hint:
A printout is only possible if the measuring values are stable.

Example of a printout for the measurement of air at 20 °C:

D M A - 38 2006/02/07 - 11:38	Explanation:
==========	
SPECIFIC GRAVITY at MEASURING TEMP.	
Temperature (C): 20.0	Measuring temperature in °C
Period : 2977.05	Period of the density cell in µs
Density (g/ccm): 0.001 (0.0012)	True density in g/cm^3
SG : 0.001 (0.0012)	Specific gravity (dimensionless)

Example of a printout for the measurement of water at 20 °C:

D M A - 38 2006/02/07 - 11:40	Explanation:
==========	
SPECIFIC GRAVITY at MEASURING TEMP.	
Temperature (C): 20.0	Measuring temperature in °C
Period : 3890.06	Period of the density cell in µs
Density (g/ccm): 0.998 (0.9982)	True density in g/cm^3
SG : 1.000 (1.0000)	Specific gravity (dimensionless)

11.3 Possible Measurement Errors

1. Direct sunlight on the instrument.
   Check the installation conditions of the DMA 38 (see chapter 5).

2. The measuring cell is not clean.
   Clean the measuring cell (see chapter 8).

3. The measuring cell is not completely dried before filling the sample, and there are drops of liquid in the measuring cell.

   - Dry the measuring cell (see chapter 8).
   - If after drying drops of liquid or condensations are still visible in the measuring cell, then the air humidity is too high. Connect a drying cartridge to the "IN" pin of the air pump (see chapter 5.2).

4. Air bubbles in the measuring cell.

   - Refill the measuring cell with the sample. Take care that the sample is thoroughly degassed, and that the sample is slowly filled into the measuring cell.
   - Take care that the sample temperature is similar to the measuring temperature.

5. The measuring cell is not completely full with sample.
   Refill the measuring cell with sample. Take care that the visible part of the measuring cell is completely full.

6. The adjustment is invalid.
   Check the present adjustment (see chapter 10), and if necessary carry out a new adjustment (see chapter 9).

7. Instrument error.
   Error indications on the display of the DMA 38, and error corrections (see Appendix A).

Appendix A: Error Indications and Corrections

Hints:

- Errors which occur during operation of the DMA 38 are indicated on the display as a two figure number and a short error description.
- Most of the error indications listed in the following table appear for approximately 3 seconds only and then disappear.
- The error indications "05" and "10" are severe. These indications remain on the display and can only be reset by switching the DMA 38 off and on.
- The error indications "01" and "07" also appear on the display after the first starting-up of the DMA 38 because in the memory no values are stored. These error indications are reset automatically.

Error number	Text on the display	Message	Error corrections
00	INSTRUCTION	Incorrect instruction loaded into the DMA 38.	Repeat the computer command. If the error indication reappears contact your local Anton Paar representative.
01	BAD MEMORY	Memory defect. The adjustment becomes invalid and the set temperature, the control parameter of the sample changer and the time are set back to standard values.	Contact your local Anton Paar representative.
02	DATE, TIME	Wrong time/wrong date from the computer.	Check the computer input of the time and date (see Appendix B).
04	PLEASE FILL	Measuring cell is broken or measuring cell is not working due to foam, drops, etc.	Check the measuring cell for cracks. If no cracks are visible clean the measuring cell (see chapter 8) and refill it (see chapter 11.1).
05	ARITHMETIC	Calculation error.	Turn the DMA 38 off and on. Carry out an adjustment valid for a particular temperature (see chapter 9.2). If the error indication reappears contact your Anton Paar representative.
06	CALIBRATION	Error during the adjustment. The carried out adjustment is invalid.	Interrupt the adjustment. Clean and dry the measuring cell, and press the adjustment key in order to begin a new adjustment.

Error number	Text on the display	Message	Error corrections
07	INITIALIZED	Error in the custom function memory (EEPROM). The custom function is replaced by a standard program.	Contact your local Anton Paar representative.
08	NO CLOCK	Built-in clock does not work.	Contact your local Anton Paar representative.
09	PROGRAM	Error in the custom function.	Contact your local Anton Paar representative.
10	SAMPLER	Sample changer wrongly connected to the DMA 38.	Check the connection between the sample changer and the DMA 38.

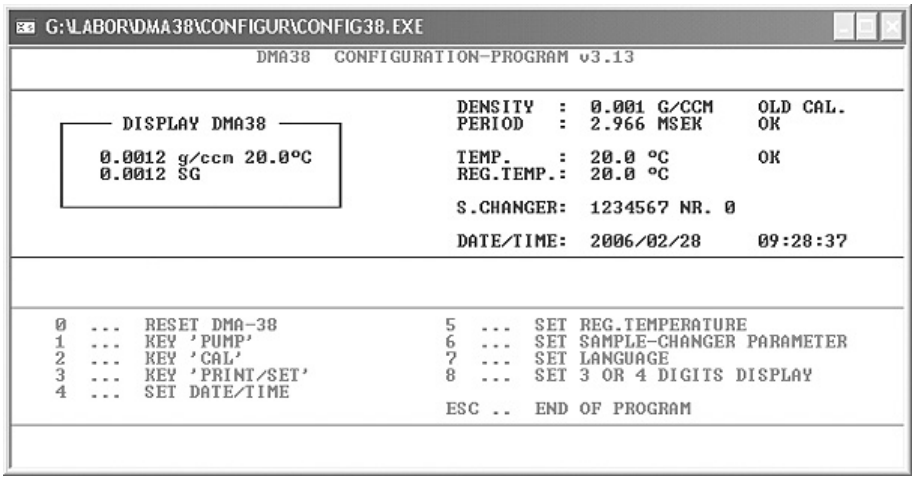
Appendix B: Operating the DMA 38 Using the Configuration Program

Hint:
The DMA 38 can be operated using the keys or an IBM compatible computer.

B.1 Loading of the Configuration Program

1. Connect an interface cable to the computer interface of the DMA 38, and to the serial interface of the computer. (Pin connections of the computer interface of the DMA 38, see Appendix D.)
2. Turn on the DMA 38 and the computer.
3. Insert the configuration disk into a disk drive of the computer.
4. Activate this disk drive.
5. Press "config 38" and the <Enter> key to start the configuration program.

B.2 Main Menu


G:\LABOR\DMA38\CONFIGUR\CONFIG38.EXE
DMA38 CONFIGURATION-PROGRAM v3.13
DISPLAY DMA38
0.0012 g/ccm 20.0°C
0.0012 SG
DENSITY : 0.001 G/CCM OLD CAL.
PERIOD : 2.966 MSEK OK
TEMP. : 20.0 °C OK
REG.TEMP.: 20.0 °C
S.CHANGER: 1234567 NR. 0
DATE/TIME: 2006/02/28 09:28:37
0 ... RESET DMA-38
1 ... KEY 'PUMP'
2 ... KEY 'CAL'
3 ... KEY 'PRINT/SET'
4 ... SET DATE/TIME
5 ... SET REG.TEMPERATURE
6 ... SET SAMPLE-CHANGER PARAMETER
7 ... SET LANGUAGE
8 ... SET 3 OR 4 DIGITS DISPLAY
ESC .. END OF PROGRAM

0 ... RESET DMA-38	Turns the DMA 38 on and off (corresponds with pressing the power switch).
1 ... KEY ´PUMP´	Turns the air pump on and off (corresponds with pressing the <pump> key).
2 ... KEY ´CAL´	Carries out adjustment (corresponds with pressing the adjustment key).
3 ... KEY ´PRINT/SET´	Corresponds with pressing the <print/ set> key on the DMA 38.
4 ... SET DATE/TIME	For setting time and date.
5 ... SET REG. TEMPERATURE	For setting the required measuring temperature and choose the temperature unit °C or °F.
6 ... SET SAMPLE CHANGER	Control parameters for the optional sample changer.
7 ... SET LANGUAGE	For choosing the required language for the display, 0 - English, 1 - German
8 ... SET 3 OR 4 DIGITS DISPLAY	Sets the display for showing 3 or 4 places of density after the point.
ESC ... END OF PROGRAM	Ends the configuration program.

Appendix C: Setting the Control Parameter of the Sample Changer

Hint:
The relevant series of numbers of the control parameter is to be found in the instruction manual of the Sample Changer.

1. Press the <print/set> key, and at the same time turn on the power switch.
2. Press the <print/set> key while >SAMP.< is marked on the display.
3. Press the <print/set> key while >NEW< is marked on the display.
4. On the display the first figure of the control parameter automatically increases up to "9" and skips back to "0".
   When the requested value of the first figure is displayed, press the <print/set> key.
5. On the display the second figure of the control parameter automatically increases up to "9" and skips back to "0".
   When the requested value of the second figure is displayed, press the <print/set> key.
6. Repeat point 5 as long as the last figure of the control parameter is displayed correctly, and press the <print/set> key.
7. To return to the measuring mode, press the <print/set> key while >OK< is marked on the display.

Appendix D: Technical Data

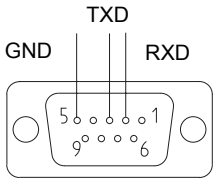
Measuring range:	0 to 3 g/cm^3
Uncertainty of measurement (confidence level 95 %):	± 1 x 10^{-3} g/cm^3
Repeatability:	± 2 x 10^{-4} g/cm^3
Environmental conditions (EN 61010):	Indoor use
Ambient temperature:	+15 to +35 °C (+59 to +95 °F)
Air humidity:	10 to 90 % relative humidity, non-condensing
Pollution degree:	2
Over voltage category:	II

Measuring temperature:	+15 to +40 °C (+59 to +104 °F) max. ±15 °C (±27 °F) from the ambient temp.
Pressure range:	0 to 10 bar
Precision of the internal thermostat:	±0.1 °C (±0.18 °F)
Temperature equilibrium time:	0.5 to 3.5 min.
Amount of sample in the measuring cell:	approx. 0.7 ml
Measuring time per sample (incl. filling and cleaning):	1 to 8 min.
Digital display:	2 lines, 20 characters Displaying the density, temperature and a customer-specific value.
Dimensions (L x W x H):	280 x 210 x 270 mm
Weight:	approx. 10 kg
Power:	AC 85 to 260 V; 48 to 65 Hz; 20 VA

Important:
All interfaces are designed to comply with SELV (Separated Extra-Low Voltage) requirements according to EN 60950 and must not be connected to any interfaces other than those complying with SELV.

Computer interface:

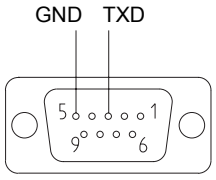
RS 232 C, 2400 Baud, 1 start bit,
7 data bits, 1 parity bit (even parity), 1 stop bit
no control lines



GND .... signal ground (connected to earth in the instrument)
TXD ..... transmit data
RXD..... receive data

Printer interface:

RS 232 C, 9600 Baud, 1 start bit,
7 data bits, 1 parity bit (even parity),
1 stop bit
data output only
20 characters per line



GND .... signal ground (connected to earth in the instrument)
TXD ..... transmit data

Appendix E: Adjustment Reports

E.1 (Adjustment Valid for the Entire Temperature Range

Adjustment Report	Adjustment valid for the entire temperature range		
Adjustment date	Air	Water	
	Period [ms] at 20 °C / 68 °F	Period [ms] at 20 °C / 68 °F	Period [ms] at 35 °C / 95 °F

E.2 Adjustment Valid for a Particular Temperature

Adjustment Report		Adjustment valid for a particular temperature	
Adjustment date	Adjustment temperature	Period [ms]	
		Air	Water

Appendix F: Document Numbers

Document Number	Date	Comment
A87IB01A	11.04.1995	Software version 3.30
A87IB01B	18.09.1995	Technical data according to EN 61010 and EN 60950
A87IB01C	30.03.1998	Manual template changed
A87IB01D	16.10.2002	Instrument design changed
A87IB05A	22.03.2006	New manual version in 4 languages

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 36
2 Sicherheitshinweise ... 36
3 Symbole in dieser Betriebsanleitung ... 38
4 Auspacken und Überprüfen des Lieferumfanges ... 38
5 Einrichten des DMA 38 ... 40
5.1 Montieren der Einfüllvorrichtung ... 40
5.2 Anschließen der Luftpumpe ... 41
6 Die Funktionselemente des DMA 38 ... 43
6.1 Die Funktionselemente der Rückseite ... 43
6.2 Die Funktionselemente der Vorderseite ... 44
7 Inbetriebnehmen des DMA 38 ... 44
7.1 Einschalten ... 44
7.2 Einstellen von Zeit und Datum ... 45
7.3 Einstellen der Dichteanzeige auf 3 oder 4 Nachkommastellen ... 45
7.4 Einstellen der Messtemperatur ... 46
8 Reinigen und Trocknen der Messzelle ... 46
9 Justieren ... 47
9.1 Gesamtbereichsjustierung ... 48
9.2 Justieren bei einer bestimmten Temperatur ... 49
9.3 Mögliche Fehler beim Justieren ... 50
10 Durchführen einer Kontrollmessung ... 51
11 Messen ... 53
11.1 Einfüllen der Probe in die Messzelle ... 53
11.2 Ausdrucken der Messergebnisse ... 54
11.3 Mögliche Fehler beim Messen ... 55
Anhang A: Fehler und Fehlerbehebung ... 56
Anhang B: Konfigurieren des DMA 38 ... 57
B.1 Laden des Konfigurationsprogrammes ... 57
B.2 Das Hauptmenü ... 58
Anhang C: Einstellen des Steuerparameters für den Probenwechsler ... 59
Anhang D: Technische Daten ... 60
Anhang E: Justierreporte (Kopiervorlagen) ... 62
E.1 Gesamtbereichsjustierung ... 62
E.2 Justierung bei einer bestimmten Temperatur ... 63
Anhang F: Versionsliste ... 64

1 Einleitung

Die **Anton Paar** GmbH bedankt sich für den Kauf des DMA 38 Dichtemessgeräts.

Das DMA 38 ist ein Biegeschwinger-Dichtemessgerät, das die Dichte von Proben in einem Temperaturbereich von 15 bis 40 °C (59 bis 104 °F) auf 0,001 g/cm^3 genau misst.

Peltier-Elemente regulieren die Temperatur. Die eingefüllte Messprobe wird bei der gewählten Messtemperatur gemessen. Viskosität, Oberflächenspannung und Farbe der Probe haben keinen Einfluss auf die Messergebnisse.

Routinemessungen werden mit den zwei Funktionstasten auf der Vorderseite des Geräts durchgeführt. Die zwei Funktionstasten auf der Rückseite werden dazu verwendet, den Anzeigenkontrast anzupassen, die Geräteeinstellungen zu ändern und eine menügeführte Justierung zu starten.

Die Messergebnisse werden automatisch in Konzentration, relative Dichte oder andere dichtebezogene Größen umgerechnet. Die Resultate (z.B. Dichte, relative Dichte, API Dichte, °Brix, usw.) können angezeigt und gedruckt oder an einen PC übertragen werden. Eine kundenspezifische Dichte/Konzentrationstabelle kann programmiert werden.

Für automatische Messungen kann ein Probenwechsler SP-1 oder SP-3 an das DMA 38 angeschlossen werden.

2 Sicherheitshinweise

- Diese Betriebsanleitung erhebt keinen Anspruch auf vollständige Auflistung aller Sicherheitsaspekte bezüglich Messgerät und Messproben. Es obliegt der Verantwortung des Benutzers, alle Sicherheits- und Arbeitnehmerschutz-vorkehrungen einzuhalten.
- Vor Inbetriebnahme des DMA 38 die Betriebsanleitung lesen.
- Die **Anton Paar** GmbH garantiert die ordnungsgemäße Funktion des DMA 38 nur, wenn keine Veränderungen an der Mechanik, Elektronik und Software vorgenommen werden und nachfolgende Punkte eingehalten werden.
- Alle Hinweise und Bedienungsvorschriften, die in der vorliegenden Betriebsanleitung angeführt sind, müssen beachtet und eingehalten werden, da dies für einen störungsfreien Betrieb und sicheren Zustand des DMA 38 unerlässlich ist.
- Das DMA 38 darf nur für den in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Einsatzzweck verwendet werden. **Anton Paar** GmbH haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Verwendung des DMA 38 entstehen.

- Das DMA 38 darf nur mit dem von der **Anton Paar** GmbH gelieferten und/oder freigegebenen Zubehör und Verbrauchsmaterial betrieben werden.
- Die Inbetriebnahme darf nur von autorisierten Personen durchgeführt werden, die mit den Installationsinstruktionen vertraut sind.
- Im Falle einer Störung darf das DMA 38 nicht weiter verwendet werden. Es darf in keine Betriebszustände gebracht werden, die zur Beschädigung von Sachen oder Gefährdung von Personen führen können.
- Das DMA 38 ist **nicht** explosionsgeschützt und darf deshalb nicht in explosionsgefährdeten Bereichen in Betrieb genommen werden.
- Service- oder Wartungsarbeiten, die bei offenem Gerät und unter Spannung durchgeführt werden müssen, sind autorisierten Technikern vorbehalten.
- Vor der Bedienung des Gerätes ist eine Schulung über den sicheren und ordnungsgemäßen Gebrauch des Gerätes für alle Anwender durchzuführen.
- Die vom DMA 38 gelieferten Resultate hängen nicht nur von der korrekten Funktion des Meßgeräts, sondern auch von einer Reihe von Randbedingungen ab. Wir empfehlen daher, die Resultate einer Begutachtung (z.B. Plausibilitätsprüfung) durch einen Fachmann zu unterziehen, bevor auf die Messwerte bezogene, weiterführende Maßnahmen getroffen werden.
- Service und Reparaturen dürfen nur von autorisierten Personen oder von Technikern der **Anton Paar** GmbH durchgeführt werden.
- Bezüglich der Entsorgung des DMA 38 informieren Sie sich bitte über die in Ihrem Land geltenden gesetzlichen Bestimmungen.
- Schutzmaßnahmen bei der Messung/Handhabung leicht entzündlicher Proben und Spülflüssigkeiten:
  - Nur minimal erforderliche Mengen an Proben, Spülflüssigkeiten und anderen brennbaren Materialien im Bereich des DMA 38 lagern.
  - Proben/Spülflüssigkeiten nicht ausschütten und nicht unabgedeckt stehen lassen.
  - Verschüttete Proben/Spülflüssigkeiten sofort entfernen.
  - Für eine ausreichende Belüftung des Aufstellungsortes sorgen, die Umgebung des DMA 38 muss frei von brennbaren Gasen und Dämpfen gehalten werden.
  - Einen Not-Ausschalter für die Netzversorgung in sicherem Abstand vom DMA 38 anbringen und bei Brandgefahr diesen statt des Netzschalters des DMA 38 betätigen.
  - Eine Feuerlöscheinrichtung bereitstellen.
  - Für eine hinreichende Beaufsichtigung des DMA 38 während des Betriebes ist zu sorgen.

Verletzungsgefahr! Vor dem Hantieren in Bereichen, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, unbedingt den Netzstecker des DMA 38 ziehen.

3 Symbole in dieser Betriebsanleitung

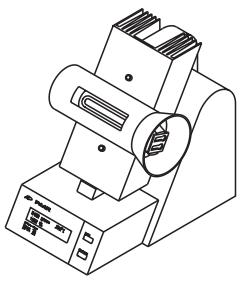
Folgende Symbole werden in dieser Betriebsanleitung verwendet:

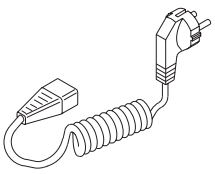
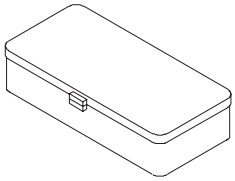
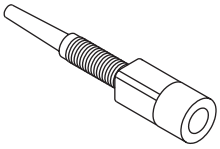
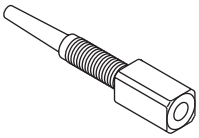
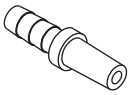
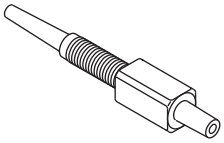
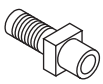
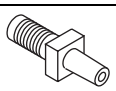
Wichtig:
Das "Wichtig"-Zeichen weist auf eine **Gefahrenquelle** hin, welche bei Nichtbeachtung zu einer **Beschädigung des Messgerätes** führen kann. Setzen Sie Ihre Tätigkeit nicht fort, bis die angezeigten Bedingungen völlig verstanden und erfüllt sind.

Hinweis:
Das "Hinweis"-Zeichen weist auf **zusätzliche Information** hin, die zum Betrieb des Messgerätes nützlich sein kann.

4 Auspacken und Überprüfen des Lieferumfanges

Hinweise:
- Das DMA 38 wurde vor der Auslieferung werkseitig geprüft und sorgfältig verpackt. Trotzdem kann es während des Transportes beschädigt werden.
- Wurde das DMA 38 oder ein Teil des Lieferumfanges während des Transportes beschädigt, kontaktieren Sie bitte die Transportfirma und Ihre Anton Paar Vertretung. Das Verpackungsmaterial sollte für die Überprüfung durch die Transportfirma oder durch eine Versicherung aufgehoben werden.
- Sollte irgendein Teil des Lieferumfanges fehlen, kontaktieren Sie bitte Ihre Anton Paar Vertretung.

	Stk.	Bezeichnung / *Artikelnummer*
	1	DMA 38 *Art.nr. 65381*
	1	Konfigurationsdiskette

	Stk.	Bezeichnung / *Artikelnummer*
	1	Betriebsanleitung: *Englisch/Deutsch/Französisch/Spanisch:* *Art.nr. 24952 / 1 Stk.*
	1	Netzkabel *Europa: Art.nr. 65146 / 1 Stk.* *USA: Art.nr. 52656 / 1 Stk.* *UK: Art.nr. 61865 / 1 Stk.*
	1	Zubehörbox *Art.nr. 66127 / 1 Stk.*
	1m	Silikonschlauch 3 x 5 mm *Art.nr. 50814 / 1m*
	8	Einmalspritze Injekt 2ml Luer 2-teilig *Art.nr. 51974 / 1 Stk.*
	2	Anschlusstück PTFE *Art.nr. 63275 / 1 Stk.*
	1	Schraubadapter PTFE *Art.nr. 63276 / 1 Stk.*
	2	Luerkonus mit Schlauchtülle PTFE *Art.nr. 63863 / 1 Stk.*
	2	Luer Stoppel ETFE *Art.nr. 63865 / 1 Stk.*
	1	Schraubadapter Luer-Rekord d=2 L=59 PTFE *Art.nr. 64780 / 1 Stk.*
	2	Luerbuchse 1/4-28UNF Tefzel DI=2mm *Art.nr. 64792 / 1 Stk.*
	2	Luerkonus 1/4-28UNF Tefzel DI=2mm *Art.nr. 64793 / 1 Stk.*

Leitfaden für die Erstinbetriebnahme

1	Aufstellungsbedingungen kontrollieren	Kapitel 5
2	Einfüllvorrichtung montieren	Kapitel 5.1
3	Einschalten	Kapitel 7.1
4	Zeit und Datum kontrollieren	Kapitel 7.2
5	Gewünschte Messtemperatur einstellen	Kapitel 7.4
6	Messzelle reinigen und trocknen	Kapitel 8
7	Kontrollmessung durchführen	Kapitel 10
8	Messen	Kapitel 11

5 Einrichten des DMA 38

Hinweise:
- Das DMA 38 stellt keine besonderen Anforderungen an den Aufstellungsort. Der Aufstellungsort und dessen Umgebung sollen den Bedingungen eines typischen Laborbetriebes entsprechen.
- Zur Gewährleistung der Temperaturstabilität ist es zu vermeiden, das DMA 38
  - in der Nähe von Heizkörpern
  - in der Nähe von Klimaanlagen
  - an Orten mit direkter Sonneneinstrahlung aufzustellen.

5.1 Montieren der Einfüllvorrichtung

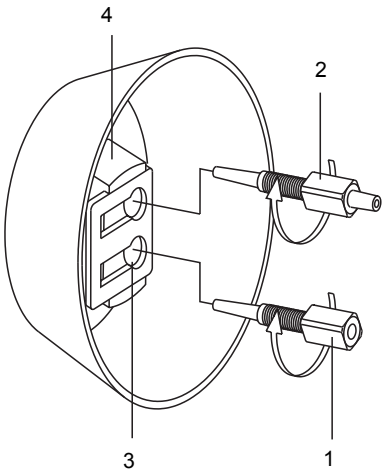


Fig. 5 - 1 Montieren der Adapter

Wichtig:
- Für den Messbetrieb müssen immer die mitgelieferten Tüllen und Adapter montiert werden, um die gläserne Messzelle vor Zerstörung zu schützen.
- Vor einem Transport des DMA 38 müssen alle Tüllen und Adapter wieder entfernt werden.

Wichtig:
- Die Tüllen dürfen nicht zu weit eingeschraubt werden.
- Die Tüllen sind dann dicht mit der Messzelle verbunden, wenn Widerstand gegen die Schraubbewegung verspürt wird.

1. Einen Schraubadapter (1) in die untere Öffnung der Messzelle hinter dem Anschlussbalken (4) stecken und ohne Anwendung von Werkzeug einschrauben.
2. Ein Anschlussstück (2) in die obere Öffnung der Messzelle hinter dem Anschlussbalken (4) stecken und ohne Anwendung von Werkzeug einschrauben.
3. Die beiden Adapter (1) und (2) solange weiterdrehen (jedoch höchstens eine Vierteldrehung) bis die Verdrehsicherung (3) nach rechts geschoben werden kann.

5.2 Anschließen der Luftpumpe

Hinweis:
Die in das DMA 38 eingebaute Luftpumpe dient dem Trocknen der Messzelle nach deren Reinigung.

Wichtig:
Der "IN"-Anschluss der Luftpumpe dient dem Vorschalten einer Trockenpatrone. An den "IN"-Anschluss niemals einen Schlauch zum Füllen von Flüssigkeiten anstecken.

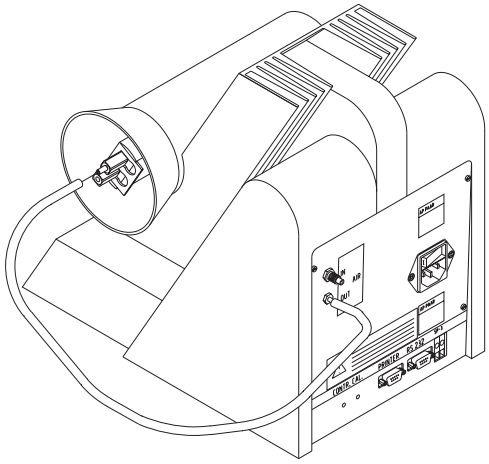


Fig. 5 - 2 Anschließen der Luftpumpe

1. Ein ca. 400 mm langes Silikonschlauchstück (Innendurchmesser: 3 mm, Außendurchmesser 5 mm) aus dem Zubehörsatz am "OUT"-Anschluss der Luftpumpe auf der Rückseite des DMA 38 anstecken.

2. Das andere freie Ende des Silikonschlauches an die obere Anschlusstülle stecken.

3. Die Taste <pump> auf der Vorderseite des DMA 38 drücken.

Hinweise:
Im Falle hoher Luftfeuchtigkeit, d.h. mehr als
- 70 % relative Feuchtigkeit bei 20 °C (68 °F) Umgebungstemperatur oder
- 50 % relative Feuchtigkeit bei 25 °C (77 °F) Umgebungstemperatur oder
- 38 % relative Feuchtigkeit bei 30 °C (86 °F) Umgebungstemperatur

ist eine mit Silikagel gefüllte Trockenpatrone dem "IN"-Anschluss der Luftpumpe vorzuschalten, da Kondensationen in der Messzelle Fehler beim Justieren und beim Messen bewirken. Die angegebenen Werte gelten für eine Messtemperatur von 20 °C (68 °F).
Für eine Messtemperatur von 15 °C (59 °F) gilt:
- 60 % bei 20 °C (68 °F)
- 45 % bei 25 °C (77 °F)
- 35 % bei 30 °C (86 °F).

6 Die Funktionselemente des DMA 38

6.1 Die Funktionselemente der Rückseite

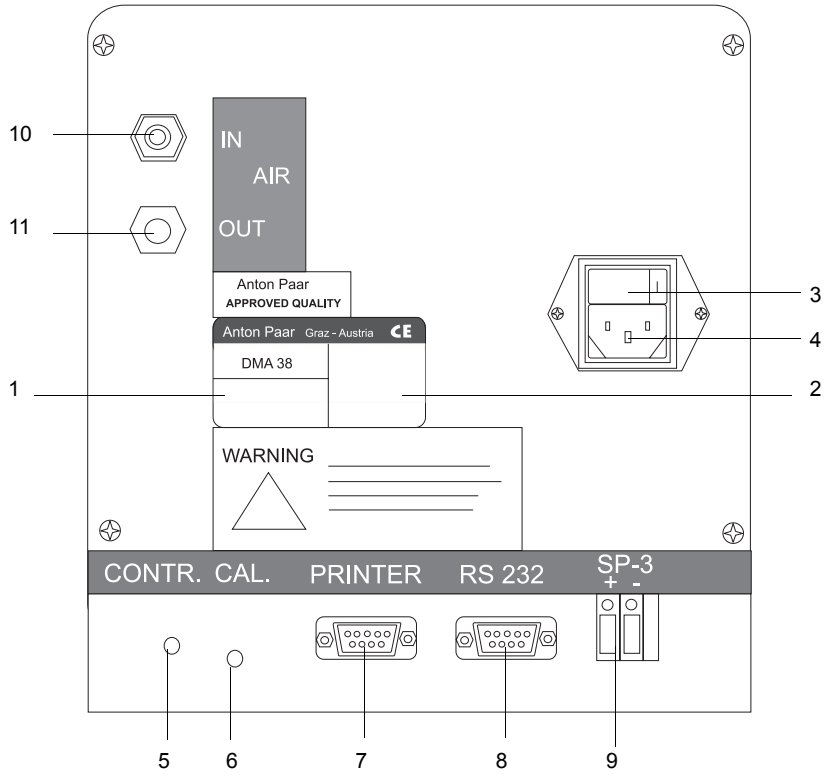


Fig. 6 - 1 Rückansicht des DMA 38

1 ... Typenschild
2 ... Technisches Datenschild
3 ... Netzschalter
4 ... Netzstecker
5 ... Kontraststeller
Durch Drehen des Kontraststellers mit einem schmalen Schraubenzieher kann der Kontrast der Anzeige beliebig verstellt werden.
6 ... Justiertaste
Nach dem Drücken dieser Taste mit Hilfe eines kleinen Schraubenziehers kann mit der menügeführten Justierung begonnen werden.
7 ... Druckerschnittstelle
8 ... Computerschnittstelle
9 ... Anschluss für Probenwechsler
10 ... Luftpumpeneingang
11 ... Luftpumpenausgang

6.2 Die Funktionselemente der Vorderseite

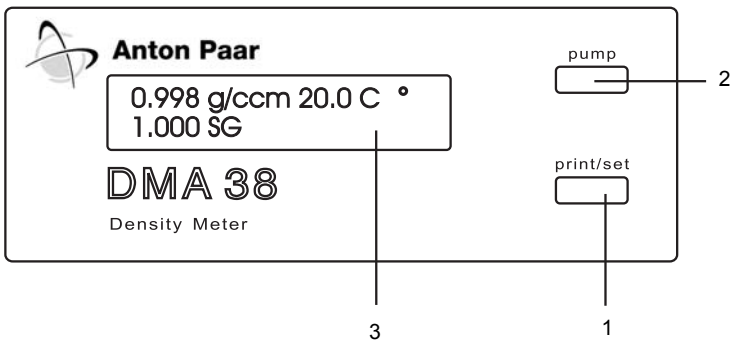


Fig. 6 - 2 Vorderseite des DMA 38

1	... <print/set>-Taste	• Starten des Druckers. • Aktivieren des Setzmodus bei gleichzeitigem Drücken der <print/set>-Taste und Einschalten des DMA 38. • Auswählen eines mit **>...<** markierten Menüpunktes.
2	... <pump>-Taste	• Ein- und Ausschalten der Luftpumpe.
3	... Anzeige	• Im Messmodus werden die Dichte, die Temperatur und ein kundenspezifischer Wert wie die relative Dichte, die API-Zahl oder Konzentration angezeigt. • Anzeige von "--" heißt, dass der Messwert nicht stabil ist. • Eine blinkende Anzeige weist darauf hin, dass der Temperaturangleich nicht abgeschlossen ist.

7 Inbetriebnehmen des DMA 38

7.1 Einschalten

Wichtig:
Vor dem Anstecken und Einschalten des DMA 38 ist zu kontrollieren, ob die lokale Netzspannung und -frequenz innerhalb des auf dem technischen Datenschild angegebenen Bereiches liegen. Bei Abweichungen kontaktieren Sie Ihre Anton Paar Vertretung.

Hinweis:
Erscheint nach dem Einschalten des DMA 38 keine Anzeige, so ist der Kontrast der Anzeige einzustellen (Kontraststeller siehe Fig. 6 - 1).

7.2 Einstellen von Zeit und Datum

1. Die <print/set>-Taste drücken und gleichzeitig das DMA 38 einschalten.
2. Die <print/set>-Taste drücken während >UHR< markiert ist.
3. Die <print/set>-Taste drücken während >NEU< markiert ist.
4. Auf der Anzeige werden fortlaufend die Jahreszahlen von (19)"93" bis (20)"20" angezeigt. Wird die richtige Jahreszahl angezeigt, die <print/set>-Taste drücken.
5. Auf der Anzeige werden fortlaufend die Monatszahlen von "01" bis "12" angezeigt. Wird die richtige Monatszahl angezeigt, die <print/set>-Taste drücken.
6. In der in Punkt 4 und 5 beschriebenen Weise die richtigen Zahlen für Tag, Stunde, Minute einstellen.
7. Die <print/set>-Taste drücken während >OK< markiert ist.

7.3 Einstellen der Dichteanzeige auf 3 oder 4 Nachkommastellen

Hinweise:
- Der von dem DMA 38 ermittelte Dichtewert wird mit einer Genauigkeit von drei Stellen hinter dem Dezimalpunkt ermittelt.
- Das DMA 38 bietet jedoch die Möglichkeit, auch die vierte Stelle nach dem Dezimalpunkt anzuzeigen.
- Die Genauigkeit der vierten Stelle ist nicht gesichert. Die vierte Stelle erscheint blinkend.

1. Die <print/set>-Taste drücken und gleichzeitig das DMA 38 einschalten.
2. Die <print/set>-Taste drücken während >3-4< markiert ist.
3. Die <print/set>-Taste drücken während >3< für 3 Nachkommastellen oder die <print/set>-Taste drücken während >4< für 4 Nachkommastellen markiert ist.

7.4 Einstellen der Messtemperatur

1. Die <print/set>-Taste drücken und gleichzeitig das DMA 38 einschalten.
2. Die <print/set>-Taste drücken während >TEMP.< markiert ist.
3. Die <print/set>-Taste drücken während >NEU< markiert ist.
4. **Gewählte Temperatureinheit ist °C** (Das Auswählen der Temperatureinheit ist nur mit Hilfe des Konfigurationsprogrammes möglich, siehe Anhang B):

   - Auf der Anzeige wird der Temperaturwert automatisch um jeweils eine Stelle bis auf 40 °C erhöht und springt dann auf 15 °C zurück.
     Wird der gewünschte ganzzahlige Temperaturwert angezeigt, die <print/set>-Taste drücken.
   - Auf der Anzeige werden fortlaufend die ersten Dezimalstellen des Temperaturwertes angezeigt.
     Wird die gewünschte erste Dezimalstelle des Temperaturwertes angezeigt, die <print/set>-Taste drücken.

   Gewählte Temperatureinheit ist °F:

   - Auf der Anzeige wird der Temperaturwert automatisch um jeweils eine Stelle bis auf 104 °F erhöht und springt dann auf 59 °F zurück.
     Wird der gewünschte ganzzahlige Temperaturwert angezeigt, die <print/set>-Taste drücken.

8 Reinigen und Trocknen der Messzelle

1. Die Reinigungsflüssigkeit 1 mit Hilfe der Plastikspritze mit Luerkonus in die Messzelle füllen und den Stempel der Spritze mehrmals hin- und herbewegen, da die dadurch entstehenden Gasblasen die Reinigungswirkung verstärken.

   Reinigungsflüssigkeit 1:

   - Die Reinigungsflüssigkeit 1 dient dem Auflösen von Verunreinigungen in der Messzelle.
   - Für wasserlösliche Rückstände kann Wasser verwendet werden.
   - Für nicht wasserlösliche Rückstände sind entsprechende Reinigungsmittel zu verwenden.

Wichtig:
Für Proteine, Zucker oder andere organische Rückstände darf niemals hochprozentiger Alkohol als Reinigungsflüssigkeit 1 verwendet werden.

2. Eventuell die Reinigungsflüssigkeit 1 mit Hilfe der Spritze aus der Messzelle heraussaugen.

3. Die Reinigungsflüssigkeit 2 mit Hilfe der Plastikspritze mit Luerkonus in die Messzelle füllen und den Stempel der Spritze mehrmals hin- und herbewegen.

   Reinigungsflüssigkeit 2:

   - Die Reinigungsflüssigkeit 2 muss leichtflüchtig sein.
   - Die Reinigungsflüssigkeit 2 muss so mit der Reinigungsflüssigkeit 1 abgestimmt sein, dass keine chemischen Reaktionen zu erwarten sind.

4. Eventuell die Reinigungsflüssigkeit 2 mit Hilfe der Spritze aus der Messzelle heraussaugen.

5. Den Luftpumpenschlauch an die obere Tülle der Einfüllvorrichtung stecken.

6. Die Luftpumpe durch Drücken der Taste <pump> auf der Vorderseite des DMA 38 einschalten.

7. Mindestens 5 min Luft durch die Messzelle strömen lassen.

8. Die Luftpumpe ausschalten und den Luftpumpenschlauch von der Tülle abstecken.

Wichtig:
Erfolgt unmittelbar anschließend die Luftjustierung, soll der Luftpumpenschlauch während der Luftjustierung an der Tülle angesteckt bleiben.

9 Justieren

Das DMA 38 wird mit Luft und bidestilliertem Wasser justiert.

Es können zwei verschiedene Justierarten gewählt werden:

Gesamtbereichsjustierung von 15 °C bis 40 °C (59 °F bis 104 °F).

- Für die Gesamtbereichsjustierung werden der Periodendauerwert von Luft bei 20 °C (68 °F) und die Periodendauerwerte von Wasser bei 20 °C (68 °F) und bei 35 °C (95 °F) herangezogen.

- Dadurch ist es möglich, Messungen bei verschiedenen Temperaturen innerhalb des Messbereiches (15 °C - 40 °C bzw. 59 °F - 104 °F) durchzuführen.

- Es sind keine zusätzlichen Justierungen für die gewählten Messtemperaturen erforderlich.

- Erscheint nach dem Einschalten "BITTE KALIBRIEREN" auf der Anzeige, **muss** eine Gesamtbereichsjustierung durchgeführt werden.

Justierung bei einer bestimmten Temperatur innerhalb des Temperaturbereiches von 15 °C bis 40 °C (59 °F bis 104 °F).

- Diese Justierart soll dann gewählt werden, wenn alle Messungen bei der gleichen Messtemperatur durchgeführt werden.
- Diese Justierart ist nur dann möglich, wenn eine Justierung über den gesamten Temperaturbereich bereits besteht.
- Es kann in dem DMA 38 nur eine Justierung bei **einer** bestimmten Messtemperatur gespeichert werden, d.h.: Wird die Messtemperatur geändert und eine Justierung bei dieser Temperatur durchgeführt, wird die eventuell vorhandene Justierung bei der alten Messtemperatur gelöscht. Die Justierung über den gesamten Temperaturbereich bleibt erhalten.

Die Justierung des DMA 38 ist menügeführt. Beim Durchführen einer Justierung ist den Anordnungen auf der Anzeige des DMA 38 zu folgen.

Vor der Justierung des DMA 38 sind eine optimale Reinigung und Trocknung der Messzelle unbedingt erforderlich (siehe Kapitel 8).

Die Justierung muss regelmäßig kontrolliert werden. Eine fehlerhafte Justierung kann an abweichenden Dichtemesswerten von bidestilliertem Wasser erkannt werden (siehe Kapitel 9).

9.1 Gesamtbereichsjustierung

1. Die Justiertaste (siehe Fig. 6 - 1) auf der Rückseite des DMA 38 z.B. mit Hilfe eines kleinen Schraubenziehers drücken.
2. Innerhalb von 10 Sekunden die <print/set>-Taste drücken während >BEREICH< markiert ist.
3. Über das Sichtfenster kontrollieren, ob die Messzelle gereinigt und ausreichend getrocknet ist.
4. Die <print/set>-Taste drücken.
5. Warten bis die Luftjustierung für 20 °C (68 °F) beendet ist (dieser Vorgang dauert 40 min.).
6. Den Periodenwert der Luft für 20 °C (68 °F) im Justierreport protokollieren (Kopiervorlage des Justierreportes siehe Anhang E).
7. Die <print/set>-Taste drücken.
8. In eine Spritze mit Luerkonus entgastes, bidestilliertes Wasser einsaugen.

9. Die Spritze an die untere Tülle der Einfüllvorrichtung stecken und das entgaste, bidestillierte Wasser langsam in die Messzelle füllen.

Hinweise:
- Die Messzelle muss vollkommen gasblasenfrei mit bidestilliertem Wasser gefüllt sein.
- Der sichtbare Teil der Messzelle muss vollständig gefüllt sein.
- Die Spritze soll in der Füllposition belassen werden.

10. Die <print/set>-Taste drücken.
11. Warten bis die Wasserjustierung für 20 °C (68 °F) beendet ist (dieser Vorgang dauert 40 min.).
12. Den Periodenwert des Wassers für 20 °C (68 °F) im Justierreport protokollieren (Kopiervorlage des Justierreportes siehe Anhang E).
13. Die <print/set>-Taste drücken.
14. Warten bis die Wasserjustierung für 35 °C (95 °F) beendet ist (dieser Vorgang dauert 40 min.).
15. Den Periodenwert des Wassers für 35 °C (95 °F) im Justierreport protokollieren (Kopiervorlage des Justierreportes siehe Anhang E).
16. Die <print/set>-Taste drücken, um die Justierung zu übernehmen.
17. Die <print/set>-Taste drücken, um zum Messmodus zurückzukehren.

9.2 Justieren bei einer bestimmten Temperatur

Hinweis:
Die Justiertemperatur entspricht der eingestellten Messtemperatur!

1. Die Justiertaste auf der Rückseite des DMA 38 z.B. mit Hilfe eines kleinen Schraubenziehers drücken.
2. Innerhalb von 10 Sekunden die <print/set>-Taste drücken während >BEI TEMP< markiert ist.
3. Über das Sichtfenster kontrollieren, ob die Messzelle gereinigt und ausreichend getrocknet ist.
4. Die <print/set>-Taste drücken.
5. Warten bis die Luftjustierung beendet ist (dieser Vorgang kann mehrere Minuten dauern).

6. Den Periodenwert der Luft im Justierreport protokollieren (Kopiervorlage des Justierreportes siehe Anhang E).

7. Die <print/set>-Taste drücken.

8. In eine Spritze mit Luerkonus entgastes, bidestilliertes Wasser einsaugen.

9. Die Spritze an die untere Tülle der Einfüllvorrichtung stecken und das entgaste, bidestillierte Wasser langsam in die Messzelle füllen.

Hinweise:
- Die Messzelle muss vollkommen gasblasenfrei mit bidestilliertem Wasser gefüllt sein.
- Der sichtbare Teil der Messzelle muss vollständig gefüllt sein.
- Die Spritze soll in der Füllposition belassen werden.

10. Die <print/set>-Taste drücken.

11. Warten bis die Wasserjustierung beendet ist (dieser Vorgang kann mehrere Minuten dauern).

12. Den Periodenwert des Wassers im Justierreport protokollieren (Kopiervorlage des Justierreportes siehe Anhang E).

13. Die <print/set>-Taste drücken, um die Justierung zu übernehmen.

14. Die <print/set>-Taste drücken, um zum Messmodus zurückzukehren.

9.3 Mögliche Fehler beim Justieren

1. Direkte Sonneneinstrahlung auf das Messgerät.
   Die Aufstellbedingungen der DMA 38 kontrollieren (siehe Kapitel 5).

2. Die Messzelle ist verunreinigt.
   Die Messzelle durch das Sichtfenster auf Verunreinigung überprüfen und gegebenenfalls die Messzelle erneut reinigen (siehe Kapitel 8).

3. Die Messzelle ist nicht ausreichend trocken. Es befinden sich Wassertröpfchen in der Messzelle.

   - Die Reinigung der Messzelle wiederholen und die Messzelle trocknen (siehe Kapitel 8).
   - Sind bei der Kontrolle der Messzelle nach der Reinigung und Trocknung erneut Wassertröpfchen oder Tau sichtbar, ist die relative Luftfeuchtigkeit zu hoch, und es muss eine Trockenpatrone dem "IN"-Eingang der Luftpumpe vorgeschaltet werden (siehe Kapitel 5.2).

4. Die Messzelle ist nicht gasblasenfrei mit bidestilliertem Wasser gefüllt.
   Die Messzelle erneut mit bidestilliertem Wasser füllen. Dabei darauf achten, dass das bidestillierte Wasser ausreichend entgast ist.

5. Die Messzelle ist nicht vollständig mit bidestilliertem Wasser gefüllt.
   Die Messzelle erneut mit bidestilliertem Wasser füllen. Dabei darauf achten, dass der sichtbare Teil der Messzelle vollständig gefüllt ist.

6. Das bidestillierte Wasser wurde zu schnell in die Messzelle gefüllt. Dadurch entstehen kleinste (unsichtbare) Bläschen, die die Justierung stören.
   Die Messzelle erneut mit bidestilliertem Wasser füllen.

7. Fehlermeldungen auf der Anzeige des DMA 38 und Fehlerbehebung siehe Anhang A.

10 Durchführen einer Kontrollmessung

Hinweise:
- Um genaue Messresultate zu erzielen, ist es notwendig, die Messzelle nach jeder Messserie sorgfältig zu reinigen (siehe Kapitel 8).
- Ist die Messzelle nicht ausreichend gereinigt, oder liegt ein Justierfehler vor, so kann dies an abweichenden Zahlenwerten der wahren Dichte für bidestilliertes Wasser erkannt werden.
- Kontrollieren Sie daher vor jeder Messserie die Werte der wahren Dichte für bidestilliertes Wasser.

1. Mit Hilfe einer Spritze mit Luerkonus entgastes, bidestilliertes Wasser in die Messzelle füllen.

2. Warten bis der Temperaturangleich beendet ist.

3. Auf der Anzeige den Wert der wahren Dichte ablesen und mit dem Tabellenwert (siehe Tabellen auf den folgenden Seiten) vergleichen.

4. • Ergibt sich beim Vergleich des Zahlenwertes der wahren Dichte mit dem Tabellenwert keine Abweichung, kann mit dem Messen begonnen werden.
   - Weicht der Zahlenwert der wahren Dichte um mehr als ± 0.001 g/cm^3 vom Tabellenwert ab, ist eine Reinigung der Messzelle durchzuführen (siehe Kapitel 8).
   - Weicht der Zahlenwert der wahren Dichte nach erfolgter Reinigung noch immer um mehr als ±0.001 g/cm^3 vom Tabellenwert ab, weist dies auf eine nicht mehr gültige Justierung hin. Es ist eine Neujustierung für die entsprechende Messtemperatur durchzuführen (siehe Kapitel 9.2).
   - Werden Kontrollmessungen bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt, und ist bei einzelnen Temperaturen eine Abweichung des Zahlenwertes der wahren Dichte um mehr als ±0.001 g/cm^3 zu erkennen, muss eine Justierung über den gesamten Temperaturbereich durchgeführt werden (siehe Kapitel 9.1).

Dichte von Wasser in g/cm^3 (Celsius-Tabelle)[2]

t°C	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
15	.99910	.99908	.99907	.99905	.99904	.99902	.99900	.99899	.99897	.99896
16	.99894	.99892	.99891	.99889	.99887	.99886	.99884	.99882	.99881	.99879
17	.99877	.99875	.99874	.99872	.99870	.99868	.99867	.99865	.99863	.99861
18	.99859	.99857	.99856	.99854	.99852	.99850	.99848	.99846	.99844	.99842
19	.99840	.99838	.99836	.99834	.99832	.99830	.99828	.99826	.99824	.99822
20	.99820	.99818	.99816	.99814	.99812	.99810	.99808	.99805	.99803	.99801
21	.99799	.99797	.99795	.99792	.99790	.99788	.99786	.99783	.99781	.99779
22	.99777	.99774	.99772	.99770	.99768	.99765	.99763	.99761	.99758	.99756
23	.99753	.99751	.99749	.99746	.99744	.99742	.99739	.99737	.99734	.99732
24	.99729	.99727	.99724	.99722	.99719	.99717	.99714	.99712	.99709	.99707
25	.99704	.99702	.99699	.99696	.99694	.99691	.99689	.99686	.99683	.99681
26	.99678	.99675	.99673	.99670	.99667	.99665	.99662	.99659	.99656	.99654
27	.99651	.99648	.99645	.99643	.99640	.99637	.99634	.99631	.99629	.99626
28	.99623	.99620	.99617	.99614	.99612	.99609	.99606	.99603	.99600	.99597
29	.99594	.99591	.99588	.99585	.99582	.99579	.99576	.99573	.99570	.99567
30	.99564	.99561	.99558	.99555	.99552	.99549	.99546	.99543	.99540	.99537
31	.99534	.99531	.99527	.99524	.99521	.99518	.99515	.99512	.99509	.99505
32	.99502	.99499	.99496	.99493	.99489	.99486	.99483	.99480	.99476	.99473
33	.99470	.99467	.99463	.99460	.99457	.99453	.99450	.99447	.99443	.99440
34	.99437	.99433	.99430	.99427	.99423	.99420	.99416	.99413	.99410	.99406
35	.99403	.99399	.99396	.99392	.99389	.99385	.99382	.99378	.99375	.99371
36	.99368	.99364	.99361	.99357	.99354	.99350	.99347	.99343	.99339	.99336
37	.99332	.99329	.99325	.99321	.99318	.99314	.99311	.99307	.99303	.99300
38	.99296	.99292	.99289	.99285	.99281	.99277	.99274	.99270	.99266	.99263
39	.99259	.99255	.99251	.99248	.99244	.99240	.99236	.99232	.99229	.99225
40	.99221	.99217	.99213	.99209	.99206	.99202	.99198	.99194	.99190	.99186

2. Literatur: Bettin, H.; Spieweck, F.: Die Dichte des Wassers als Funktion der Temperatur nach Einführung der Internationalen Temperaturskala von 1990. PTB-Mitt. 100 (1990), S.195-196

Dichte von Wasser in g/cm^3 (Fahrenheit-Tabelle))

t°F	Dichte	t°F	Dichte
59	.99910	**82**	.99629
60	.99901	**83**	.99613
61	.99892	**84**	.99597
62	.99883	**85**	.99581
63	.99873	**86**	.99564
64	.99863	**87**	.99547
65	.99853	**88**	.99530
66	.99842	**89**	.99513
67	.99831	**90**	.99495
68	.99820	**91**	.99477
69	.99808	**92**	.99459
70	.99796	**93**	.99440
71	.99784	**94**	.99422
72	.99772	**95**	.99403
73	.99759	**96**	.99383
74	.99746	**97**	.99364
75	.99732	**98**	.99344
76	.99718	**99**	.99324
77	.99704	**100**	.99304
78	.99690	**101**	.99284
79	.99675	**102**	.99263
80	.99660	**103**	.99242
81	.99645	**104**	.99221

11 Messen

11.1 Einfüllen der Probe in die Messzelle

Hinweise:
Die zu messende Probe
- mit Hilfe einer Plastikspritze mit Luerkonus und
- immer über die untere Tülle der Einfüllvorrichtung in die Messzelle füllen.

Ausnahme: Verwendung eines Probenwechslers oder einer Schlauchpumpe

Um genaue Messresultate zu erhalten, sollen folgende Punkte beachtet werden:

- Bevor die Probe in die Messzelle eingefüllt wird, ist die Messzelle sorgfältig zu reinigen und zu trocknen (siehe Reinigen und Trocknen der Messzelle, Kapitel 8).

- Proben mit ähnlicher Konzentration und Zusammensetzung können auch ohne Zwischenreinigung gemessen werden, indem die alte Probe durch eine genügende Menge (> 10 ml) neuer Probe aus der Messzelle verdrängt wird.
- Die Probe muss vor dem Einfüllen so vorbereitet werden, dass sie homogen und frei von Gasblasen ist.
- Eine Vortemperierung der Probe verkürzt die Zeit für den Temperaturangleich.
- Die Probe muss durch langsames und gleichmäßiges Drücken des Stempels der Spritze in die Messzelle eingefüllt werden, da ansonsten winzige (unsichtbare) Gasbläschen entstehen, die das Messergebnis beeinflussen.
- Die Messzelle muss im gesamten über das Sichtfenster beobachtbaren Bereich mit der Probe gefüllt werden. Dazu ist ein Probenvolumen von rund 1 ml notwendig.
- Die Spritze in der Füllposition belassen, damit die eingefüllte Probe nicht aus der Messzelle austropft.

11.2 Ausdrucken der Messergebnisse

1. Den Drucker mit dem Schnittstellenkabel an der Druckerschnittstelle auf der Rückseite der DMA 38 (Spezifikationen siehe Anhang D) anschließen.
2. Den Drucker am Netz anschließen und einschalten.
3. Die <print/set>-Taste drücken.

Hinweis:
Ein Ausdruck ist nur dann möglich, wenn die Messwerte stabil sind.

Beispiel für einen Ausdruck für die Messung von Luft bei 20 °C:

D M A - 38 2006/02/07 - 11:38	Erklärung:
==========	
SPECIFIC GRAVITY at MEASURING TEMP.	
Temperature (C): 20.0	Messtemperatur in °C
Period : 2977.05	Periodendauer der Dichtemessung in µs
Density (g/ccm): 0.001 (0.0012)	Wahre Dichte in g/cm^3
SG : 0.001 (0.0012)	Relative Dichte (dimensionslos)

Beispiel für einen Ausdruck für die Messung von Wasser bei 20 °C:

D M A - 38 2006/02/07 - 11:40	Erklärung:
==========	
SPECIFIC GRAVITY at MEASURING TEMP.	
Temperature (C): 20.0	Messtemperatur in °C
Period : 3890.06	Periodendauer der Dichtemessung in µs
Density (g/ccm): 0.998 (0.9982)	Wahre Dichte in g/cm^3
SG : 1.000 (1.0000)	Relative Dichte (dimensionslos)

11.3 Mögliche Fehler beim Messen

1. Direkte Sonneneinstrahlung auf das Messgerät.
   Die Aufstellbedingungen des DMA 38 kontrollieren (siehe Kapitel 5).

2. Die Messzelle ist verunreinigt.
   Die Messzelle durch das Sichtfenster auf Verunreinigung überprüfen und gegebenenfalls die Messzelle reinigen (siehe Kapitel 8).

3. Die Messzelle wurde vor dem Einfüllen der Probe nicht ausreichend getrocknet. Es befinden sich Wassertröpfchen in der Messzelle.

   - Die Messzelle trocknen (siehe Kapitel 8).
   - Sind bei der Kontrolle der Messzelle nach der Trocknung erneut Wassertröpfchen sichtbar, ist die relative Luftfeuchtigkeit zu hoch, und es muss eine Trockenpatrone dem "IN"-Eingang der Luftpumpe vorgeschaltet werden (siehe Kapitel 5.2).

4. Die Messzelle ist nicht gasblasenfrei mit der Probe gefüllt.

   - Die Messzelle erneut mit der Probe füllen. Dabei darauf achten, dass die Probe sorgfältig entgast ist, und die Probe langsam und gleichmäßig in die Messzelle eingefüllt wird.
   - Eventuell die Probe vortemperieren.

5. Die Messzelle ist nicht vollständig mit der Probe gefüllt.
   Die Messzelle erneut mit der Probe füllen. Dabei darauf achten, dass der sichtbare Teil der Messzelle vollständig gefüllt ist.

6. Die Justierung ist nicht mehr gültig.
   Die aktuelle Justierung kontrollieren (siehe Kapitel 10) und gegebenenfalls eine Neujustierung durchführen (siehe Kapitel 9).

7. Gerätefehler.
   Fehlermeldungen auf der Anzeige des DMA 38 und Fehlerbehebung siehe Anhang A.

Anhang A: Fehler und Fehlerbehebung

Hinweise:

- Fehler, die während des Betriebes am DMA 38 auftreten, werden auf der Anzeige durch eine zweistellige Zahl und eine kurze Fehlerbeschreibung ausgewiesen.
- Die meisten der in der folgenden Tabelle angegebenen Fehleranzeigen erscheinen nur für ca. 3 Sekunden auf der Anzeige.
- Bei den Fehlermeldungen "05" und "10" handelt es sich um schwerwiegende Fehler. Diese Fehlermeldungen bleiben auf der Anzeige stehen und können nur durch Aus- bzw. Einschalten des DMA 38 zurückgesetzt werden.
- Die Fehlermeldungen "01" und "07" erscheinen auch nach dem ersten Einschalten auf der Anzeige des DMA 38, da im Speicher noch keine Werte enthalten sind. Diese Fehlermeldungen werden automatisch resetiert.

Fehler-nummer	Text auf der Anzeige	Bedeutung	Fehlerbehebung
00	PC-BEFEHL	Falscher Befehl von der Computerschnittstelle an das DMA 38.	Computerbefehl wiederholen. Bei erneuter Anzeige des Fehlers Ihre Anton Paar Vertretung kontaktieren.
01	SPEICHER	Defekter Speicher. Dadurch wird die Justierung ungültig, und die Solltemperatur, der Probenwechslerparameter, die Uhrzeit und das Datum werden auf Standardwerte gesetzt.	Kontaktieren Sie Ihre Anton Paar Vertretung.
02	DATUM,ZEIT	Falsche Zeit/falsches Datum vom PC.	Computereingabe der Zeit bzw. des Datums überprüfen (siehe Anhang B).
04	SCHWINGER FÜLLEN	Messzelle schwingt nicht wegen Schaum etc. in der Messzelle, oder weil sie gesprungen ist.	Kontrollieren, ob die Messzelle Sprünge oder Risse aufweist. Sind keine Sprünge oder Risse sichtbar die Messzelle reinigen (siehe Kapitel 8) und neu befüllen (siehe Kapitel 11.1).
05	ARITHMETIK	Rechenfehler bei der Gleitkommarechnung.	DMA 38 aus- und einschalten. Justierung für eine bestimmte Temperatur durchführen (siehe Kapitel 9.2). Bei erneuter Anzeige des Fehlers Ihre Anton Paar Vertretung kontaktieren.

Fehler-nummer	Text auf der Anzeige	Bedeutung	Fehlerbehebung
06	KALIBRIER.	Fehler bei der Justierung. Soeben durchgeführte Justierung ist ungültig.	Justierung abbrechen und mit dem Justieren neu beginnen (siehe Kapitel 9).
07	NEUSTART	Fehler im Kundenprogramm-speicher (EEPROM). Das Kundenprogramm wird durch ein Standardprogramm ersetzt.	Kontaktieren Sie Ihre Anton Paar Vertretung.
08	KEINE UHR	Eingebaute Uhr läuft nicht.	Kontaktieren Sie Ihre Anton Paar Vertretung.
09	PROGRAMM	Fehler im Kundenprogramm.	Kontaktieren Sie Ihre Anton Paar Vertretung.
10	P-W	Probenwechsler falsch an das DMA 38 angeschlossen.	Die Schnittstellenverbindung zwischen Probenwechsler und DMA 38 kontrollieren.

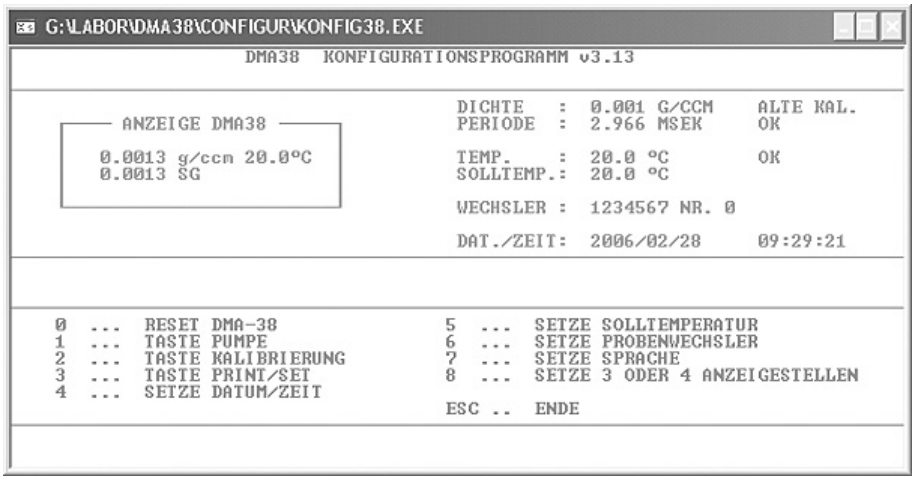
Anhang B: Konfigurieren des DMA 38

Hinweis:
Das DMA 38 kann auch mit Hilfe eines IBM - kompatiblen Computers unter Verwendung des mitgelieferten Konfigurationsprogrammes betrieben werden.

B.1 Laden des Konfigurationsprogrammes

1. Ein Schnittstellenkabel an der Computerschnittstelle des DMA 38 und an der seriellen Schnittstelle des Computers anschließen (Pinbelegung der Computerschnittstelle des DMA 38 siehe Anhang D).
2. Die Konfigurationsdiskette in das Laufwerk des Computers einlegen.
3. Das Laufwerk anwählen.
4. "konfig 38" und die <Enter>-Taste drücken, um das Konfigurationsprogramm zu starten.

B.2 Das Hauptmenü



0 ... RESET DMA-38	Neustarten des DMA 38 (entspricht dem Ein- und Ausschalten des DMA 38).
1 ... TASTE PUMPE	Ein- und Ausschalten der Luftpumpe (entspricht dem Drücken der <pump>-Taste).
2 ... TASTE KALIBRIERUNG	Justierung durchführen (entspricht dem Drücken der Justiertaste).
3 ... TASTE PRINT/SET	Entspricht dem Drücken der <print/set>-Taste auf des DMA 38.
4 ... SETZE DATUM/ZEIT	Einstellen von Zeit und Datum.
5 ... SETZE SOLLTEMPERATUR	Einstellen der gewünschten Solltemperatur und Auswählen der Temperatureinheiten °C oder °F.
6 ... SETZE PROBENWECHSLER	Einstellen des Steuerparameters für den Probenwechsler.
7 ... SETZE SPRACHE	Auswählen der gewünschten Sprache für die Geräteanzeige, 0 - Englisch, 1 - Deutsch
8 ... SETZE 3 ODER 4 ANZEIGESTELLEN	Anzeigen von 3 oder 4 Nachkommastellen für die wahre Dichte.
ESC ... ENDE	Beenden des Konfigurationsprogrammes.

Anhang C: Einstellen des Steuerparameters für den Probenwechsler

Hinweis:
Die Ziffernfolge des Steuerparameters ist dem Bedienerhandbuch des Probenwechslers zu entnehmen.

1. Die <print/set>-Taste drücken und gleichzeitig das DMA 38 einschalten.
2. Die <print/set>-Taste drücken während >p-w< markiert ist.
3. Die <print/set>-Taste drücken während >NEU< markiert ist.
4. Auf der Anzeige springt die erste Ziffer des Steuerparameters automatisch um je eine Stelle bis "9" hinauf und dann auf "0" zurück.
   Wird die richtige Zahl für die erste Ziffer des Steuerparameters angezeigt, die <print/set>-Taste drücken.
5. Auf der Anzeige springt die zweite Ziffer des Steuerparameters automatisch um je eine Stelle bis "9" hinauf und dann auf "0" zurück.
   Wird die entsprechende Zahl für die zweite Ziffer des Steuerparameters angezeigt, die <print/set>-Taste drücken.
6. Punkt 5 solange wiederholen bis die letzte Ziffer des Steuerparameters richtig angezeigt wird und die <print/set>-Taste drücken.
7. Die <print/set>-Taste drücken während >OK< markiert ist, um zum Messmodus zurückzukehren.

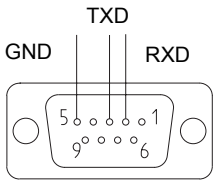
Anhang D: Technische Daten

Messbereich:	0 bis 3 g/cm^3
Messunsicherheit (Vertrauensniveau 95 %):	± 1 x 10^{-3} g/cm^3
Wiederholbarkeit:	± 2 x 10^{-4} g/cm^3
Umgebungsbedingungen (EN 61010):	nur in Innenräumen aufstellen
Umgebungstemperatur:	+15 bis +35 °C (+59 bis +95 °F)
Luftfeuchtigkeit:	10 bis 90 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
Verschmutzungsgrad:	2
Überspannungsklasse:	II
Messtemperatur:	+15 bis +40 °C (+59 bis +104 °F) max. ±15 °C (±27 °F) um die Umgebungstemperatur
Druckbereich:	0 bis 10 bar
Präzision der internen Thermostatisierung:	±0.1 °C (±0.18 °F)
Temperaturangleichszeit:	0.5 bis 3.5 Minuten
Probenvolumen in der Messzelle:	ca. 0.7 ml
Messdauer pro Probe (inkl. Füllen und Reinigen):	1 bis 8 Minuten
Digitale Anzeige:	2 Zeilen, 20 Zeichen Anzeige von wahrer Dichte, Temperatur und eines kundenspezifischen Wertes
Abmessungen (L x B x H):	280 x 210 x 270 mm
Gewicht:	ca. 10 kg
Netzanschluss:	AC 85 bis 260 V; 48 bis 65 Hz; 20 VA

Wichtig:
Die Schnittstellen erfüllen die SELV (Separated Extra-Low Voltage) Bestimmungen nach EN 60950. Schnittstellen, die nicht den SELV Bestimmungen entsprechen, dürfen nicht angeschlossen werden.

Computerschnittstelle:

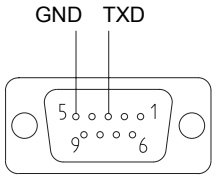
RS 232 C, 2400 Baud, 1 Startbit, 7 Datenbits,
1 gerades Paritätsbit, 1 Stopbit,
keine Steuerleitungen



GND .... Signalmasse (im Gerät geerdet)
TXD ..... Sendedaten
RXD..... Empfangsdaten

Druckerschnittstelle:

RS 232 C, 9600 Baud, 1 Startbit, 7 Datenbits,
1 gerades Paritätsbit, 1 Stopbit,
nur Datenausgang, 20 Zeichen pro Zeile



GND .... Signalmasse (im Gerät geerdet)
TXD ..... Sendedaten

Anhang E: Justierreporte (Kopiervorlagen)

E.1 Gesamtbereichsjustierung

Justierreport			Gesamtbereichs-justierung
Justierdatum	Luft	Wasser	
	Periode [ms] bei 20 °C / 68 °F	Periode [ms] bei 20 °C / 68 °F	Periode [ms] bei 35 °C / 95 °F

E.2 Justierung bei einer bestimmten Temperatur

Justierreport		Justierung bei einer bestimmten Temperatur	
Justierdatum	Justier-temperatur	Periode [ms]	
		Luft	Wasser

Anhang F: Versionsliste

Dokument nummer	Datum	Kommentar
A87IB02A	11.04.1995	Softwareversion 3.30
A87IB02B	18.09.1995	Technische Daten nach EN 61010 und EN 60950
A87IB02C	21.10.2002	Gerätedesign geändert
A87IB05A	22.03.2006	Neue Manualversion in 4 Sprachen

Table des matières

1 Introduction 66
2 Consignes de Sécurité 66
3 Symboles Utilisés dans le Manuel 68
4 Articles Fournis 68
5 Installation du DMA 38 70
5.1 Montage de l'Équipement de Remplissage 70
5.2 Connexion de la Pompe d'Air 71
6 Eléments Fonctionnels du DMA 38 73
6.1 Eléments Fonctionnels de la Face Arrière 73
6.2 Eléments Fonctionnels de la Face Avant 74
7 Mise en Fonctionnement du DMA 38 74
7.1 Mise sous Tension 74
7.2 Réglage de l'Heure et de la Date 75
7.3 Programmation de l'Affichage afin que la Masse Volumique soit visible avec 3 ou 4 Digits après le Point Décimal 75
7.4 Programmation de la Température de Mesure 76
8 Nettoyage et Séchage de la Cellule de Mesure 76
9 Ajustage 77
9.1 Ajustage Valide sur la Plage Entière de Température 78
9.2 Ajustage Valide à une Température Particulière 79
9.3 Erreurs Possibles lors de la Procédure d'Ajustage 80
10 Vérification de l'Ajustage avant une Mesure 81
11 Mesure 83
11.1 Remplissage de l'Échantillon 83
11.2 Impression du Résultat de Mesure 84
11.3 Erreurs Possibles de Mesure 85
Annexe A: Indications d'Erreurs et Corrections 86
Annexe B: Fonctionnement du DMA 38 en Utilisant le Programme de Configuration 87
B.1 Chargement du Programme de Configuration 87
B.2 Menu Principal 88
Annexe C: Paramétrage de Contrôle du Passeur d'Échantillons 89
Annexe D: Données Techniques/Spécifications 90
Annexe E: Rapports d'Ajustage 92
E.1 Ajustage Valide sur la Plage Entière de Température 92
E.2 Ajustage Valide pour une Température Particulière 93
Annexe F: Numéros du Document 94

1 Introduction

Nous vous remercions d'avoir acheté le Densimètre DMA 38 pour des mesures de masse volumique sur les liquides.

Le DMA 38 est un densimètre à tube en U oscillant permettant d'effectuer des mesures de masse volumique d'échantillons dont les valeurs obtenues sont précises à 0.001 g/cm^3 sur une plage de température de 15 à 40 °C (59 à 104 °F).

Les éléments Peltier régulent la température. L'échantillon rempli est mesuré à la température de mesure sélectionnée. La viscosité, la tension de surface et la couleur de l'échantillon n'ont aucune influence sur les résultats de mesure.

Les mesures de routine sont exécutées en utilisant les deux touches cloquées de la face avant de l'appareil. Les deux touches situées à l'arrière sont utilisées pour ajuster le contraste de l'affichage, pour modifier les paramétrages de l'instrument et pour effectuer un ajustage. Les opérations sont dirigées depuis l'affichage et faciles à suivre.

Les résultats de mesure sont automatiquement convertis en concentration, densité ou d'autres unités de valeurs fonction de la masse volumique. Les résultats (par ex. masse volumique, densité, densité API, °Brix etc.) peuvent être affichés et imprimés ou transférés vers un PC. Une table spécifique utilisateur masse volumique/concentration peut être programmée.

Pour des mesures automatiques, un passeur d'échantillons SP-1 ou SP-3 peut être connecté au DMA 38.

2 Consignes de Sécurité

- Le présent manuel ne prétend pas couvrir tous les problèmes de sécurité liés à l'utilisation de l'appareil et des échantillons. Il incombe à l'utilisateur de l'appareil de définir les pratiques d'hygiène et de sécurité adéquates et de vérifier le respect de la réglementation en vigueur avant toute utilisation.
- Lire l'ensemble du présent manuel d'instruction avant d'utiliser le DMA 38.
- La Société **Anton Paar** GmbH garantit le bon fonctionnement du DMA 38, sous réserve que l'utilisateur ne touche pas aux réglages des parties mécaniques, des parties électroniques et du logiciel sans son autorisation et qu'il respecte les points ci-après.
- Respecter tous les conseils, avertissements et instructions figurant dans le manuel pour garantir le fonctionnement correct et en toute sécurité du DMA 38.
- Ne pas utiliser le DMA 38 à d'autres fins que celles décrites dans le manuel.

- Ne pas utiliser d'autres accessoires que ceux fournis ou approuvés par la Société **Anton Paar** GmbH.
- La procédure d'installation devrait seulement être effectuée par du personnel autorisé, familier aux instructions d'installation.
- Ne pas utiliser le DMA 38 si vous soupçonnez un problème de fonctionnement ou bien si vous ne pouvez garantir la sécurité des personnes et des équipements en toute circonstance.
- Le DMA 38 n'est **pas** un instrument antidéflagrant; il ne faut donc pas l'utiliser dans des zones dans lesquelles existe un risque d'explosion.
- S'assurer que tous les opérateurs sont complètement familiers à l'utilisation correcte du DMA 38 et en toute sécurité.
- Les procédures de service et/ou de maintenance qui impliquent d'ouvrir l'appareil sous tension ne peuvent seulement être effectuées que par du personnel autorisé.
- Compte tenu de la nature des mesures, les résultats ne dépendent pas seulement de l'utilisation et du fonctionnement corrects de l'appareil, mais d'autres facteurs. Ainsi, nous conseillons de soumettre les résultats des analyses à un essai de plausibilité avant de prendre des décisions fondées sur leurs conclusions.
- Les procédures de réparation et de service ne peuvent être effectuées que par des personnes autorisées ou par **Anton Paar** GmbH.
- Suivre les précautions ci-dessous pour manipuler et mesurer des échantillons inflammables et pour manipuler des produits de nettoyage:

  - Ne pas laisser de matériaux inflammables à proximité de l'instrument.
  - Ne pas laisser de conteneurs d'échantillons non recouverts.
  - Nettoyer immédiatement tout liquide renversé.
  - Veiller à ce que le DMA 38 soit situé dans une zone suffisamment aérée, à l'abri des gaz et des vapeurs inflammables.
  - Connecter le DMA 38 au secteur à l'aide d'un interrupteur de sécurité situé à bonne distance de l'appareil. En cas d'urgence, éteindre l'appareil à l'aide de cet interrupteur, et non pas à l'aide de l'interrupteur du DMA 38.
  - Avoir un extincteur à portée de main.
  - Ne pas laisser le DMA 38 sans surveillance une fois allumé.

Ne pas toucher les surfaces marquées de ce signe alors que l'appareil est sous tension.

3 Symboles Utilisés dans le Manuel

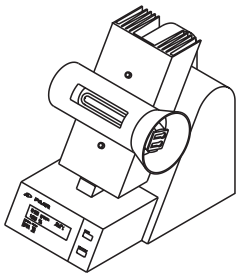
Les symboles suivants sont utilisés dans le manuel:

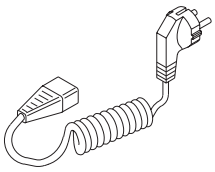
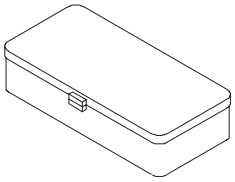
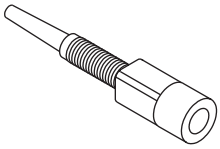
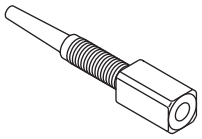
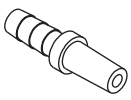
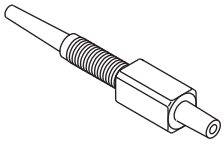
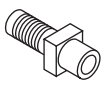
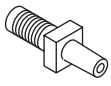
Important:
Le signe «Important» signale un **danger**.
Il attire votre attention sur une procédure d'exploitation, une règle d'utilisation ou autre à laquelle il faut apporter le plus grand soin pour ne pas **endommager ou détruire l'appareil** ou des parties de ce dernier. Ne jamais traiter ce signe «Important» à la légère; prendre le temps de bien comprendre la situation.

Conseil:
Le signe «Conseil» attire l'attention sur toute **information supplémentaire**, laquelle pourrait être utilisée par l'opérateur.

4 Articles Fournis

Conseils:
- Le DMA 38 a fait l'objet de tests et a été conditionné soigneusement avant l'expédition. Toutefois, des dégâts peuvent se produire au cours du transport.
- Si le DMA 38 ou un article de la livraison a été endommagé pendant le transport, contacter le transporteur et votre représentant local Anton Paar. Conserver le matériau de conditionnement pour le confier au transporteur ou à l'expert de l'assurance pour examen.
- S'il manque une pièce, contacter votre représentant local Anton Paar.

	Pcs.	Article/Réf.
	1	DMA 38 *Réf. 65381*
	1	Disque de configuration

	Pcs.	Article/Réf.
	1	Mode d'emploi *Anglais/Allemand/Français/* *Espagnol* *Réf. 24952*
	1	Cordon d'alimentation *Europe: Réf. 65146* *USA: Réf. 52656* *UK: Réf. 61865*
	1	Kit d'accessoires *Réf. 66127* contenant:
	1m	Tuyau silicone 3 x 5 mm *Réf. 50814*
	8	Seringue 2 ml Luer *Réf. 51974 / 1pc.*
	2	Adaptateur Record-UNF ¼" *Réf. 63275 / 1pc.*
	1	Adaptateur Record-Luer femelle Réf. 63276 / 1pc.
	2	Adaptateur Luer male *Réf. 63863 / 1pc.*
	2	Bouchon Luer male *Réf. 63865 / 1pc.*
	1	Adaptateur Record-Luer male *Réf. 64780 / 1pc.*
	2	Adaptateur Luer ¼" UNF *Réf. 64792 / 1pc.*
	2	Adaptateur UNF ¼"-Luer male *Réf. 64793 / 1pc.*

Directives pour la mise en route initiale

1	Installation du DMA 38	Chapitre 5
2	Montage de l'équipement de remplissage	Chapitre 5.1
3	Mise en route	Chapitre 7.1
4	Réglage de l'heure et de la date	Chapitre 7.2
5	Réglage de la température de mesure	Chapitre 7.4
6	Nettoyage et séchage de la cellule de mesure	Chapitre 8
7	Vérification de l'ajustage avant d'effectuer une mesure	Chapitre 10
8	Mesures	Chapitre 11

5 Installation du DMA 38

Conseils:
- Le DMA 38 ne nécessite pas de conditions particulières d'installation. Les conditions d'installation doivent correspondre aux conditions régnant dans un laboratoire typique.
- Toutefois, afin de garantir une stabilité en température, ne pas placer le DMA 38
  - près d'un chauffage
  - près d'un climatiseur ou d'un ventilateur
  - sous le rayonnement direct du soleil.

5.1 Montage de l'Équipement de Remplissage

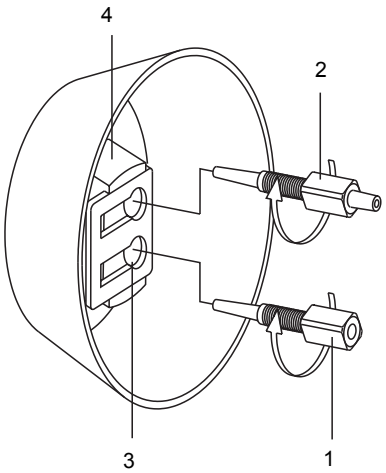


Fig. 5 - 1 Montage des adaptateurs

Important:
- Lors de la procédure de mesure, les adaptateurs fournis doivent toujours être fixés, afin que la cellule de mesure ne soit pas cassée.
- Avant le transport du DMA 38, tous les adaptateurs doivent être enlevés.

Important:
- Les adaptateurs ne doivent pas être vissés trop fermement.
- Dès l'instant où une faible résistance de l'adaptateur se fait ressentir à la rotation, c'est qu'il est relié correctement à la cellule de mesure.

1. Placer un adaptateur Record-Luer femelle (1) dans l'ouverture inférieure de la cellule de mesure sous l'étrier (4), et le visser en utilisant aucun outil.
2. Placer un adaptateur Record-Luer male (2) dans l'ouverture supérieure de la cellule de mesure sous l'étrier (4), et le visser en utilisant aucun outil.
3. Tourner les 2 adaptateurs (1) et (2) davantage (un quart de tour au plus), jusqu'à ce que la platine (3) peut être déplacée vers la droite.

5.2 Connexion de la Pompe d'Air

Conseil:
La pompe d'air intégrée au DMA 38 est utilisée pour sécher la cellule de mesure après son nettoyage.

Important:
La buse «IN» ne peut seulement être utilisée que pour connecter une cartouche desséchante. Ne jamais connecter d'autre tuyau sur celle-ci.

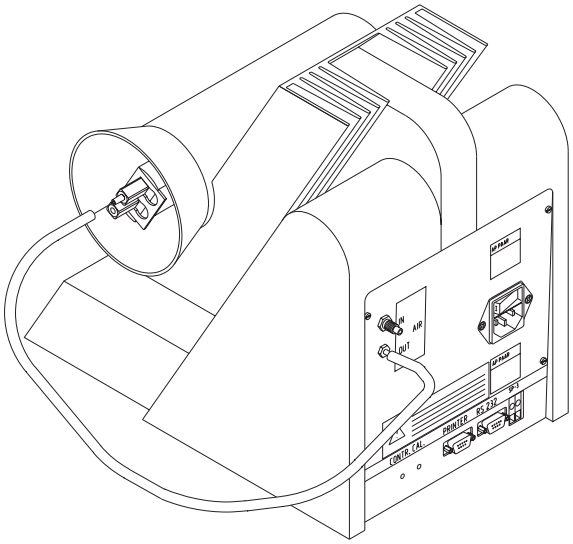


Fig. 5 - 2 Utilisation de la pompe d'air

1. Couper un bout de tuyau silicone (contenu dans la boite d'accessoires) d'une longueur de 400 mm.
2. Connecter ce tuyau silicone à la buse «OUT» située à l'arrière du DMA 38.
3. Connecter ce tuyau silicone à l'adaptateur supérieur de la cellule de mesure.
4. Presser la touche <pump> située sur la face avant du DMA 38.

Conseils:
Dans le cas d'un taux d'humidité élevé de l'air, c'est-à-dire davantage que
- 70 % RH à 20 °C (68 °F) de la température ambiante ou
- 50 % RH à 25 °C (77 °F) de la température ambiante ou
- 38 % RH à 30 °C (86 °F) de la température ambiante,

une cartouche desséchante doit être connectée à la buse «IN» de la pompe d'air.
Les valeurs mentionnées ci-dessus ne sont seulement valides que pour une température de mesure de 20 °C (68 °F).
Pour une température de mesure de 15 °C (59 °F) les valeurs suivantes s'appliquent:
- 60 % à 20 °C (68 °F)
- 45 % à 25 °C (77 °F)
- 35 % à 30 °C (86 °F).

6 Eléments Fonctionnels du DMA 38

6.1 Eléments Fonctionnels de la Face Arrière

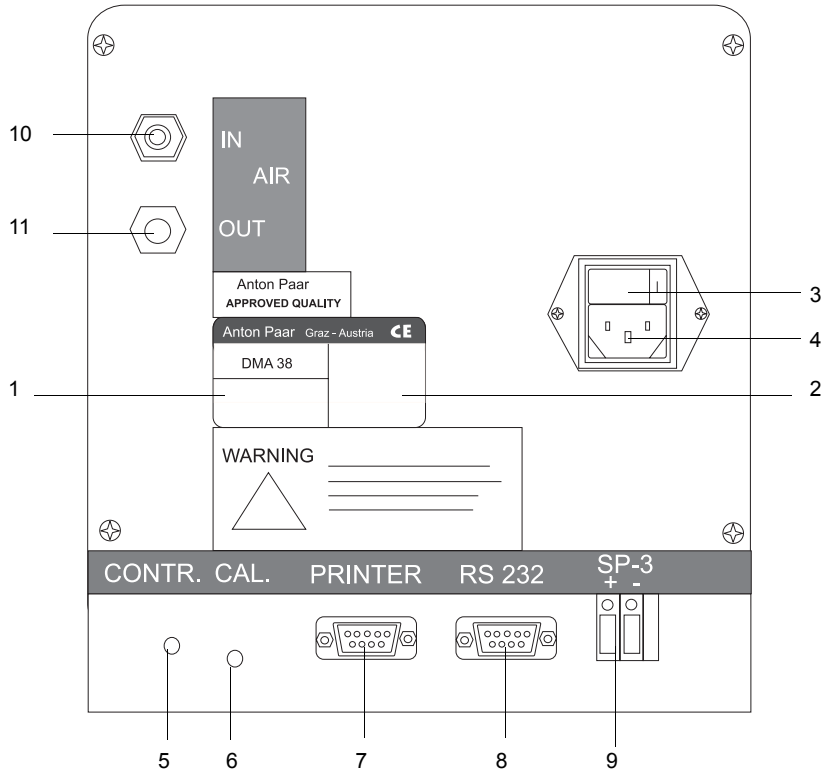


Fig. 6 - 1 Vue arrière du DMA 38

1 ... Plaque signalétique
2 ... Plaque présentant les caractéristiques techniques
3 ... Interrupteur d'alimentation
4 ... Prise d'alimentation
5 ... Vis de contraste
En tournant la vis de contraste avec un petit tournevis, le contraste de l'affichage peut être ajusté.
6 ... Touche d'ajustage
En pressant la touche d'ajustage en utilisant un petit tournevis, le menu guidé de l'ajustage peut être lancé.
7 ... Interface de l'imprimante
8 ... Interface de l'ordinateur
9 ... Borne à vis pour le passeur d'échantillons
10 ... Buse «IN» de la pompe d'air
11 ... Buse «OUT» de la pompe d'air

6.2 Eléments Fonctionnels de la Face Avant

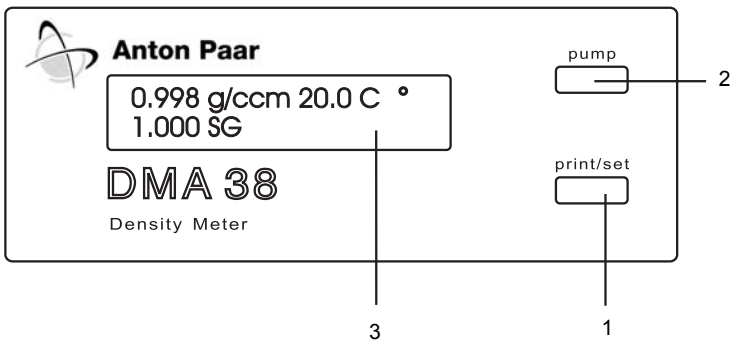


Fig. 6 - 2 Vue de la face avant

1	... Touche <print/set>	• Lancer une impression. • Pour activer le mode de réglage, presser la touche <print/set> et mettre sous tension simultanément. • Dans le mode de réglage: sélectionner l'indication qui est encadrée par >...<.
2	... Touche <pump>	Mise en route et arrêt de la pompe d'air.
3	... Affichage	• La vraie masse volumique vraie, la température et la valeur personnalisée spécifique telle que la densité, la densité API, ou la concentration peuvent être affichées. • Si «--» est affiché, la valeur de mesure n'est pas stable. • Si la valeur affichée clignote, l'équilibre en température n'est pas atteint.

7 Mise en Fonctionnement du DMA 38

7.1 Mise sous Tension

Important:
Avant le branchement et la mise sous tension du DMA 38, vérifier si la tension et la fréquence de l'alimentation électrique locale correspondent à celles indiquées sur la plaque de données techniques de l'instrument. Dans le cas d'écarts, contacter votre distributeur Anton Paar local.

Conseil:
Si après mise sous tension du DMA 38 aucun affichage de lecture n'apparaît, alors le contraste de l'affichage doit être ajusté (voir Fig. 6 - 1).

7.2 Réglage de l'Heure et de la Date

1. Presser la touche <print/set> et en même temps mettre l'appareil sous tension.
2. Presser la touche <print/set> alors que >CL< est encadré à l'affichage.
3. Presser la touche <print/set> alors que >NEW< est encadré à l'affichage.
4. À l'affichage les années défilent à partir de (19)«93» jusqu'à (20)«20». Lorsque l'année correcte est affichée, Presser la touche <print/set>.
5. À l'affichage les mois défilent à partir de «01» jusqu'à «12». Lorsque le mois correct est affiché, Presser la touche <print/set>.
6. Régler les jours, heures, minutes correctes, en utilisant la même procédure telle que celle décrite dans les points 4 et 5 au-dessus.
7. Presser la touche <print/set> alors que >OK< est encadré à l'affichage.

7.3 Programmation de l'Affichage afin que la Masse Volumique soit visible avec 3 ou 4 Digits après le Point Décimal

Conseils:
- S'assurer qu'un ajustage correct a été réalisé; les valeurs de masse volumique du DMA 38 sont précises à 3 décimales après la virgule.
- Le DMA 38 offre la possibilité d'afficher le quatrième digit après la virgule, lequel peut être commode pour quelques applications.
- Le quatrième digit apparaît clignotant à l'affichage car sa précision n'est pas prouvée.

1. Presser la touche <print/set> et en même temps mettre le DMA 38 sous tension.
2. Presser la touche <print/set> alors que >3-4< est encadré à l'affichage.
3. Presser la touche <print/set> alors que >3< est encadré pour que la masse volumique soit à 3 digits ou >4< est encadré afin qu'elle le soit à 4 digits à l'affichage.

7.4 Programmation de la Température de Mesure

1. Presser la touche <print/set> et en même temps mettre le DMA 38 sous tension.

2. Presser la touche <print/set> alors que >TEMP< est encadré à l'affichage.

3. Presser la touche <print/set> alors que >NEW< est encadré à l'affichage.

4. **Unité de température choisie: °C**
   (Le choix de l'unité de la température n'est seulement possible qu'en utilisant le Programme de Configuration, voir Annexe B):

   - À l'affichage, la valeur de la température s'incrémente automatiquement degré par degré jusqu'à 40.0 °C puis revient à 15.0 °C. Si la valeur requise est affichée, presser la touche <print/set>.
   - À l'affichage, la première décimale de la valeur de la température s'incrémente automatiquement jusqu'à 9 puis revient à 0. Lorsque la valeur requise de la première décimale est affichée, presser la touche <print/set>.

   Unité de température choisie: °F
   (Le choix de l'unité de la température n'est seulement possible qu'en utilisant le Programme de Configuration, voir Annexe B):

   - À l'affichage, la valeur de la température s'incrémente automatiquement degré par degré jusqu'à 104 °F puis revient à 59 °F. Si la valeur requise est affichée, Presser la touche <print/set>.

8 Nettoyage et Séchage de la Cellule de Mesure

1. Remplir la cellule de mesure avec du liquide de nettoyage en utilisant une seringue à cône Luer, et déplacer le piston de la seringue à plusieurs reprises. Ceci provoque des bulles d'air lesquelles intensifient l'efficacité du nettoyage.

   Liquide de nettoyage 1:

   - Le liquide de nettoyage doit dissoudre les résidus présents dans la cellule de mesure.
   - Pour des résidus solubles à l'eau, l'eau peut être utilisée.
   - Pour des résidus non solubles à l'eau, un liquide de nettoyage approprié doit être utilisé.

Important:
Pour les protéines, les sucres ou des résidus organiques similaires, ne jamais utiliser de l'alcool à forte concentration comme liquide de nettoyage.

2. Retirer le liquide de nettoyage 1 de la cellule de mesure.

3. Remplir la cellule de mesure avec le liquide de nettoyage 2 en utilisant une seringue à cône Luer, et déplacer le piston de la seringue à plusieurs reprises.

   Liquide de nettoyage 2:

   - Le liquide de nettoyage doit être fortement volatile.
   - Le liquide de nettoyage 2 doit être choisi de telle sorte qu'aucune réaction chimique ne se produise avec le liquide de nettoyage 1.

4. Retirer le liquide de nettoyage 2 de la cellule de mesure.

5. Connecter le tuyau d'air de la pompe à l'adaptateur en utilisant le cône Luer male.

6. Lancer le séchage en pressant la touche <pump> située sur la face avant du DMA 38.

7. Laisser sécher la cellule de mesure au moins durant 5 minutes.

8. Couper la pompe d'air et déconnecter le tuyau d'air de l'adaptateur.

Important:
Si un ajustage est lancé immédiatement et qu'un desséchant est utilisé, alors ne pas déconnecter le tuyau d'air jusqu'à ce que l'ajustage de l'air ne soit terminé.

9 Ajustage

Le DMA 38 est ajusté en utilisant de l'air et de l'eau distillée et dégazée.

Deux différents ajustages sont possibles:

L'ajustage valide pour la plage entière de température de 15 °C à 40 °C (59 °F à 104 °F).

- Pour cet ajustage la période de l'air à 20 °C (68 °F) et celles de l'eau à 20 °C (68 °F) et à 35 °C (95 °F) sont mesurées.
- Cet ajustage permet des mesures à différentes températures sur la plage de mesure (15 °C à 40 °C ou 59 °F à 104 °F).
- Aucun ajustage supplémentaire pour les températures de mesure utilisées n'est nécessaire.
- Si après avoir mis sous tension le DMA 38 «PLEASE CALIBRATE» apparaît à affichage, alors un ajustage valide sur la plage entière de température doit être lancé.

L'ajustage valide pour une température particulière dans la plage de température de 15 °C à 40 °C (59 °F à 104 °F).

- Cet ajustage doit être choisi si toutes les mesures sont effectuées à la même température de mesure.
- Cet ajustage n'est seulement possible si un ajustage valide sur la plage entière de température existe.
- Un seul ajustage valide à une température particulière peut être stocké. Cela signifie que si un ajustage valide à une température particulière a été effectué après changement de température, l'ajustage valide à l'ancienne température de mesure est perdu. L'ajustage valide sur la plage entière de température demeure conservé.

L'ajustage du DMA 38 est effectué par un menu dirigé. Suivre les instructions à l'affichage du DMA 38.

Avant un ajustage, un nettoyage optimal et un séchage de la cellule de mesure sont indispensables (voir Chapitre 8).

L'ajustage doit être vérifié régulièrement. Un ajustage incorrect peut être mis en évidence par les écarts observés sur la masse volumique d'une eau distillée et dégazée (voir Chapitre 9).

9.1 Ajustage Valide sur la Plage Entière de Température

1. Presser la touche ajustage (voir Fig. 6 - 1) située à l'arrière du DMA 38 en utilisant un petit tournevis.
2. Presser la touche <print/set> pendant 10 secondes alors que >FULL RANGE< est encadré à l'affichage.
3. Contrôler si la cellule de mesure est propre et sèche.
4. Presser la touche <print/set>.
5. Attendre que l'ajustage de l'air à 20 °C (68 °F) soit terminé. Ceci prend 40 minutes.
6. Relever la période de l'air à 20 °C (68 °F) dans le Rapport d'Ajustage (voir Annexe E).
7. Presser la touche <print/set>.
8. Remplir une seringue à cône Luer avec de l'eau distillée et dégazée.
9. Fixer la seringue à l'intérieur de l'adaptateur inférieur du système de remplissage et introduire, lentement, l'eau distillée et dégazée, à l'intérieur de la cellule de mesure.

Conseils:
- S'assurer que l'eau à l'intérieur de la cellule de mesure est complètement exempte de bulles d'air.
- La partie visible de la cellule de mesure doit être entièrement pleine.
- La seringue doit demeurer en position de remplissage.

10. Presser la touche <print/set>.
11. Attendre que l'ajustage de l'eau à 20 °C (68 °F) soit terminé. Ceci dure 40 minutes.
12. Reporter la valeur de la période de l'eau à 20 °C (68 °F) dans le Rapport d'Ajustage (voir Annexe E).
13. Presser la touche <print/set>.
14. Attendre que l'ajustage de l'eau à 35 °C (95 °F) soit terminé. Ceci dure 40 minutes.
15. Reporter la valeur de la période de l'eau à 35 °C (95 °F) dans le Rapport d'Ajustage (voir Annexe E).
16. Presser la touche <print/set> pour valider l'ajustage.
17. Presser la touche <print/set> pour revenir au mode de mesure.

9.2 Ajustage Valide à une Température Particulière

Conseil:
La température d'ajustage correspond à la température de mesure!

1. Presser la touche d'ajustage située à l'arrière du DMA 38 en utilisant un petit tournevis.
2. Presser la touche <print/set> durant 10 secondes alors que >BY TEMP< est encadré à l'affichage.
3. Vérifier si la cellule de mesure est propre et sèche.
4. Presser la touche <print/set>.
5. Attendre que l'ajustage de l'air soit terminé. Ceci peut prendre plusieurs minutes.
6. Noter la période de l'air dans le Rapport d'Ajustage (voir Annexe E).
7. Presser la touche <print/set>.

8. Remplir une seringue à cône Luer avec de l'eau distillée et dégazée.

9. Fixer la seringue à l'intérieur de l'adaptateur inférieur du système de remplissage et remplir lentement l'eau distillée et dégazée, à l'intérieur de la cellule de mesure.

Conseils:
- S'assurer que l'eau à l'intérieur de la cellule de mesure soit complètement exempte de bulles d'air.
- La partie visible de la cellule de mesure doit être entièrement pleine.
- La seringue doit demeurer en position de remplissage.

10. Presser la touche <print/set>.

11. Attendre que l'ajustage de l'eau soit terminé. Ceci peut prendre plusieurs minutes.

12. Relever la valeur de la période de l'eau dans le Rapport d'Ajustage (voir Annexe E).

13. Presser la touche <print/set> pour confirmer l'ajustage.

14. Presser la touche <print/set> pour revenir au mode de mesure.

9.3 Erreurs Possibles lors de la Procédure d'Ajustage

1. Rayon de soleil directement sur l'instrument.
   Vérifier les conditions d'installation du DMA 38 (voir Chapitre 5).

2. La cellule de mesure n'est pas propre.
   Vérifier si la cellule de mesure est sale, et répéter la procédure de nettoyage si nécessaire (voir Chapitre 8).

3. La cellule de mesure n'est pas complètement sèche, et quelques gouttes de liquide sont présentes à l'intérieur de celle-ci.

   - Renouveler le nettoyage de la cellule de mesure, et la sécher (voir Chapitre 8).
   - Si après le nettoyage et le séchage, des gouttes de liquide sont encore visibles par le contrôle visuel de la cellule de mesure, alors l'humidité de l'air est trop élevée. Connecter une cartouche de séchage à la buse «IN» de la pompe d'air (voir Chapitre 5.2).

4. Présence de bulles d'air lors de l'ajustage de l'eau.
   Remplir à nouveau la cellule de mesure avec de l'eau distillée et dégazée. S'assurer que l'eau distillée et dégazée soit complètement exempte de bulles d'air.

5. La cellule de mesure n'a pas été entièrement remplie d'eau distillée et dégazée.
   La remplir à nouveau avec de l'eau distillée et dégazée. S'assurer que la partie visible de la cellule de mesure est entièrement pleine.

6. L'eau distillée et dégazée a été introduite à l'intérieur de la cellule de mesure trop rapidement. Il en résulte la présence de bulles (invisibles) lesquelles perturbent l'ajustage.
   Remplir à nouveau la cellule de mesure, lentement, avec de l'eau distillée et dégazée.

7. Indications d'erreur sur l'affichage du DMA 38, et corrections d'erreur (voir Annexe A).

10 Vérification de l'Ajustage avant une Mesure

Conseils:
- Afin d'obtenir des résultats de mesure précis, nettoyer soigneusement la cellule de mesure avant et après chaque série de mesures (voir Chapitre 8).
- Dans le cas d'une cellule de mesure incorrectement nettoyée ou d'un ajustage incorrect, des écarts de masse volumique d'eau distillée et dégazée, peuvent être observés.
- Par conséquent, vérifier la masse volumique de l'eau distillée et dégazée, avant chaque série de mesures.

1. Remplir de l'eau distillée et dégazée, en utilisant une seringue à cône Luer à l'intérieur de la cellule de mesure.

2. Attendre que la valeur de mesure soit stable.

3. Comparer la valeur affichée de la masse volumique vraie avec la valeur correspondante dans les tables pages suivantes.

4. • Si les valeurs comparées concordent, la mesure peut commencer.
   - Si la valeur de la masse volumique vraie dévie de plus de ±0.001 g/cm^3 par rapport à la valeur correspondante de la table, alors nettoyer la cellule de mesure (voir Chapitre 8).
   - Si après le nettoyage mentionné ci-dessus, la valeur de la masse volumique vraie dévie encore de plus de ±0.001 g/cm^3 par rapport à la valeur correspondante de la table, effectuer un nouvel ajustage valide à une température de mesure particulière (voir Chapitre 9.2).
   - Si les mesures sont effectuées à différentes températures, et que pour chacune obtenue les valeurs des écarts de masse volumique sont supérieures à ±0.001 g/cm^3 par rapport à la valeur correspondante de la table, procéder à un nouvel ajustage valide sur la plage entière de température (voir Chapitre 9.1).

Masse volumique de l'eau en g/cm^3 (Unité de température: °Celsius)[3]

T°C	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
15	.99910	.99908	.99907	.99905	.99904	.99902	.99900	.99899	.99897	.99896
16	.99894	.99892	.99891	.99889	.99887	.99886	.99884	.99882	.99881	.99879
17	.99877	.99875	.99874	.99872	.99870	.99868	.99867	.99865	.99863	.99861
18	.99859	.99857	.99856	.99854	.99852	.99850	.99848	.99846	.99844	.99842
19	.99840	.99838	.99836	.99834	.99832	.99830	.99828	.99826	.99824	.99822
20	.99820	.99818	.99816	.99814	.99812	.99810	.99808	.99805	.99803	.99801
21	.99799	.99797	.99795	.99792	.99790	.99788	.99786	.99783	.99781	.99779
22	.99777	.99774	.99772	.99770	.99768	.99765	.99763	.99761	.99758	.99756
23	.99753	.99751	.99749	.99746	.99744	.99742	.99739	.99737	.99734	.99732
24	.99729	.99727	.99724	.99722	.99719	.99717	.99714	.99712	.99709	.99707
25	.99704	.99702	.99699	.99696	.99694	.99691	.99689	.99686	.99683	.99681
26	.99678	.99675	.99673	.99670	.99667	.99665	.99662	.99659	.99656	.99654
27	.99651	.99648	.99645	.99643	.99640	.99637	.99634	.99631	.99629	.99626
28	.99623	.99620	.99617	.99614	.99612	.99609	.99606	.99603	.99600	.99597
29	.99594	.99591	.99588	.99585	.99582	.99579	.99576	.99573	.99570	.99567
30	.99564	.99561	.99558	.99555	.99552	.99549	.99546	.99543	.99540	.99537
31	.99534	.99531	.99527	.99524	.99521	.99518	.99515	.99512	.99509	.99505
32	.99502	.99499	.99496	.99493	.99489	.99486	.99483	.99480	.99476	.99473
33	.99470	.99467	.99463	.99460	.99457	.99453	.99450	.99447	.99443	.99440
34	.99437	.99433	.99430	.99427	.99423	.99420	.99416	.99413	.99410	.99406
35	.99403	.99399	.99396	.99392	.99389	.99385	.99382	.99378	.99375	.99371
36	.99368	.99364	.99361	.99357	.99354	.99350	.99347	.99343	.99339	.99336
37	.99332	.99329	.99325	.99321	.99318	.99314	.99311	.99307	.99303	.99300
38	.99296	.99292	.99289	.99285	.99281	.99277	.99274	.99270	.99266	.99263
39	.99259	.99255	.99251	.99248	.99244	.99240	.99236	.99232	.99229	.99225
40	.99221	.99217	.99213	.99209	.99206	.99202	.99198	.99194	.99190	.99186

3. Littérature: Bettin, H.; Spieweck, F.: Die Dichte des Wassers als Funktion der Temperatur nach Einführung der Internationalen Temperaturskala von 1990. PTB-Mitt. 100 (1990), pp.195-196

Masse volumique de l'eau en g/cm^3 (Unité de température: °Fahrenheit)

T°F	Masse volumique	T°F	Masse volumique
59	.99910	**82**	.99629
60	.99901	**83**	.99613
61	.99892	**84**	.99597
62	.99883	**85**	.99581
63	.99873	**86**	.99564
64	.99863	**87**	.99547
65	.99853	**88**	.99530
66	.99842	**89**	.99513
67	.99831	**90**	.99495
68	.99820	**91**	.99477
69	.99808	**92**	.99459
70	.99796	**93**	.99440
71	.99784	**94**	.99422
72	.99772	**95**	.99403
73	.99759	**96**	.99383
74	.99746	**97**	.99364
75	.99732	**98**	.99344
76	.99718	**99**	.99324
77	.99704	**100**	.99304
78	.99690	**101**	.99284
79	.99675	**102**	.99263
80	.99660	**103**	.99242
81	.99645	**104**	.99221

11 Mesure

11.1 Remplissage de l'Échantillon

Conseils:
L'échantillon doit être introduit à l'intérieur de la cellule de mesure
- en utilisant une seringue en plastique à cône Luer
- laquelle doit être introduite dans l'adaptateur inférieur du système de remplissage.

Exception: L'utilisation d'un passeur d'échantillons ou d'une pompe péristaltique.

Afin d'obtenir des résultats de mesure précis, les consignes suivantes doivent être appliquées:

- Avant le remplissage de l'échantillon, la cellule de mesure doit être propre et sèche (voir Chapitre 8).
- La cellule de mesure n'a pas besoin d'être nettoyée entre deux mesures d'échantillons de concentration et de composition similaires, puisque l'échantillon mesuré peut être déplacé et remplacé par le suivant. S'assurer de remplir plus de 10 ml du nouvel échantillon à travers la cellule de mesure.
- L'échantillon rempli doit être homogène et exempt de toute bulle de gaz.
- Une température d'échantillon proche de celle de la température de mesure réduit le temps de mesure.
- L'échantillon doit être introduit à l'intérieur de la cellule de mesure lentement et continuellement en pressant le piston de la seringue, de manière à éviter la présence de minuscules (invisibles) bulles de gaz lesquelles ont tendance à influencer le résultat de mesure.
- S'assurer que la partie visible de la cellule de mesure est complètement remplie de l'échantillon. Pour cela, une quantité d'échantillon d'approximativement de 1 ml environ est nécessaire.
- Laisser la seringue en position de remplissage, afin que l'échantillon rempli ne fuit pas.

11.2 Impression du Résultat de Mesure

1. Connecter le câble d'interface de l'imprimante à l'interface de l'imprimante située à l'arrière du DMA 38 (Spécifications, voir Annexe D).
2. Connecter l'imprimante au secteur.
3. Presser la touche <print/set>.

Conseil:
Une impression n'est seulement possible que si les valeurs de mesure sont stables.

Exemple d'impression de la mesure de l'air à 20 °C:

D M A - 38 2006/02/07 - 11:38	Explication:
==========	
SPECIFIC GRAVITY at MEASURING TEMP.	
Temperature (C): 20.0	Température de mesure en °C
Period : 2977.05	Période de la cellule de masse volumique en µs
Density (g/ccm): 0.001 (0.0012)	Masse volumique vraie en g/cm^3
SG : 0.001 (0.0012)	Densité (sans unité)

Exemple d'impression de la mesure de l'eau à 20 °C:

D M A - 38 2006/02/07 - 11:40	Explication:
==========	
SPECIFIC GRAVITY at MEASURING TEMP.	
Temperature (C): 20.0	Température de mesure en °C
Period : 3890.06	Période de la cellule de masse volumique en µs
Density (g/ccm): 0.998 (0.9982)	Masse volumique vraie en g/cm^3
SG : 1.000 (1.0000)	Densité (sans unité)

11.3 Erreurs Possibles de Mesure

1. Rayon de soleil direct sur l'instrument.
   Vérifier les conditions d'installation du DMA 38 (voir Chapitre 5).

2. La cellule de mesure est sale.
   Nettoyer la cellule de mesure (voir Chapitre 8).

3. La cellule de mesure n'est pas complètement sèche avant le remplissage de l'échantillon, et des gouttes de liquide sont présentes à l'intérieur de celle-ci.

   - Sécher la cellule de mesure (voir Chapitre 8).
   - Si après le séchage des gouttes de liquide ou de la condensation sont encore visibles par le visuel de contrôle de la cellule de mesure, alors l'humidité de l'air est trop élevée. Connecter une cartouche de séchage à la buse «IN» de la pompe d'air (voir Chapitre 5.2).

4. Bulles d'air à l'intérieur de la cellule de mesure.

   - Remplir à nouveau la cellule de mesure avec l'échantillon. S'assurer que l'échantillon est tout à fait dégazé, et prendre la précaution de remplir lentement l'échantillon à l'intérieur de la cellule de mesure.
   - S'assurer que la température de l'échantillon est très proche de celle de mesure.

5. La cellule de mesure n'est pas complètement remplie de l'échantillon. Remplir à nouveau la cellule de mesure avec l'échantillon. S'assurer que la partie visible de la cellule de mesure est complètement remplie.

6. L'ajustage est invalide.
   Contrôler l'ajustage actuel (voir Chapitre 10), et si nécessaire en lancer un nouveau (voir Chapitre 9).

7. Erreur d'instrument.
   Les indications de l'erreur affichées sur le DMA 38, et les corrections d'erreur (voir Annexe A).

Annexe A: Indications d'Erreurs et Corrections

Conseils:

- Des erreurs pouvant se produire durant le fonctionnement du DMA 38 sont indiquées à l'affichage sous forme de deux numéros et d'une courte description de l'erreur.
- La plupart des indications de l'erreur listées dans la table suivante se manifestent durant approximativement 3 secondes seulement et puis disparaissent.
- Les indications d'erreur «05» et «10» sont graves. Ces indications demeurent à l'affichage et ne peuvent seulement être reinitialisées en éteignant et en rallumant le DMA 38.
- Les indications d'erreur «01» et «07» se produisent également à l'affichage après le premier démarrage du DMA 38, car dans la mémoire aucune valeur n'est stockée. Ces indications d'erreur sont reinitialisées automatiquement.

Numéro d'erreur	Texte à l'affichage	Message	Correction de l'erreur
00	INSTRUCTION	Mauvaise instruction chargée à l'intérieur du DMA 38.	Relancer la commande ordinateur. Si l'indication d'erreur réapparaît contacter votre distributeur local Anton Paar.
01	BAD MEMORY	Défaut de mémoire. Dans ce cas, l'ajustage devient invalide ainsi que la température de consigne, les paramètres de contrôle du passeur d'échantillons et l'heure reprennent leurs valeurs standard.	Contacter votre distributeur local Anton Paar.
02	DATE, TIME	Mauvaise heure/mauvaise date depuis l'ordinateur.	Contrôler l'heure et la date de l'ordinateur (voir Annexe B).
04	PLEASE FILL	La cellule de mesure est cassée ou elle ne fonctionne pas dû à la présence de mousse, de gouttes, etc.	Vérifier la présence éventuelle de fissures sur la cellule de mesure.Si aucune fissure n'est visible, nettoyer la cellule de mesure (voir Chapitre 8) et la remplir à nouveau (voir Chapitre 11.1).
05	ARITHMETIC	Erreur de calcul.	Eteindre et rallumer le DMA 38. Relancer un ajustage valide à une température particulière (voir Chapitre 9.2). Si l'indication de l'erreur réapparaît contacter votre distributeur local Anton Paar.

Numéro d'erreur	Texte à l'affichage	Message	Correction de l'erreur
06	CALIBRATION	Erreur durant l'ajustage. L'ajustage exécuté est invalide.	Interrompre l'ajustage. Nettoyer et sécher la cellule de mesure, puis presser la touche ajustage afin de recommencer un nouvel ajustage.
07	INITIALIZED	Erreur au niveau de la mémoire de la fonction personnalisée (EEPROM). La fonction personnalisée est remplacée par le programme standard.	Contacter votre distributeur local Anton Paar.
08	NO CLOCK	L'horloge interne ne fonctionne pas.	Contacter votre distributeur local Anton Paar.
09	PROGRAM	Erreur au niveau de la fonction personnalisée.	Contacter votre distributeur local Anton Paar.
10	SAMPLER	Mauvaise connexion du passeur d'échantillons au DMA 38.	Contrôler la connexion entre le passeur d'échantillons et le DMA 38.

Annexe B: Fonctionnement du DMA 38 en Utilisant le Programme de Configuration

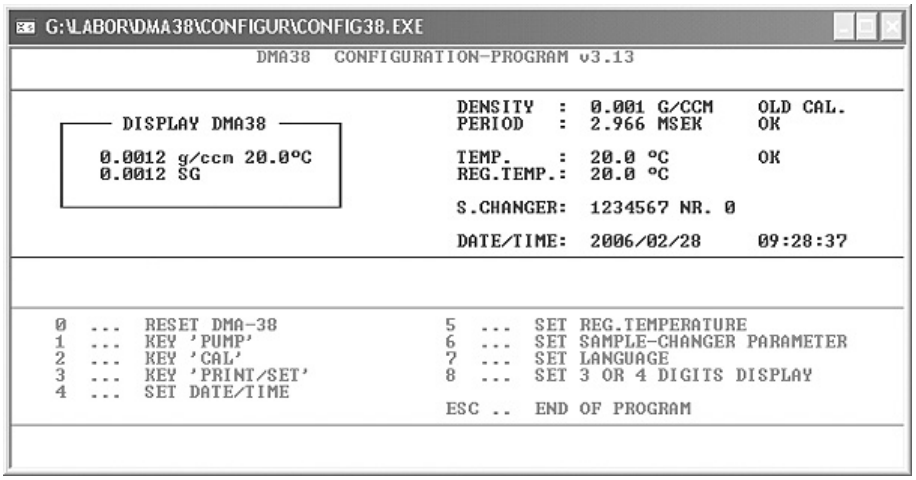
Conseil:
Le DMA 38 fonctionne en utilisant ses touches, ou de plus, à l'aide d'un ordinateur compatible IBM.

B.1 Chargement du Programme de Configuration

1. Brancher un câble d'interface à l'interface de l'ordinateur du DMA 38, et à l'interface série de l'ordinateur. (Connexion des broches de l'interface de l'ordinateur du DMA 38 voir Annexe D).
2. Mettre sous tension le DMA 38 et l'ordinateur.
3. Insérer le disque de configuration dans le lecteur de l'ordinateur.
4. Activer le lecteur.

5. Presser «config 38» et la touche <Enter>, afin de lancer le Programme de Configuration.

B.2 Menu Principal


G:\LABOR\DMA38\CONFIGUR\CONFIG38.EXE
DMA38 CONFIGURATION-PROGRAM v3.13
DISPLAY DMA38
0.0012 g/ccm 20.0°C
0.0012 SG
DENSITY : 0.001 G/CCM OLD CAL.
PERIOD : 2.966 MSEK OK
TEMP. : 20.0 °C OK
REG.TEMP.: 20.0 °C
S.CHANGER: 1234567 NR. 0
DATE/TIME: 2006/02/28 09:28:37
0 ... RESET DMA-38
1 ... KEY 'PUMP'
2 ... KEY 'CAL'
3 ... KEY 'PRINT/SET'
4 ... SET DATE/TIME
5 ... SET REG.TEMPERATURE
6 ... SET SAMPLE-CHANGER PARAMETER
7 ... SET LANGUAGE
8 ... SET 3 OR 4 DIGITS DISPLAY
ESC .. END OF PROGRAM

0 ... RESET DMA-38	Allumer et éteindre le DMA 38 (en pressant l'interrupteur de mise sous tension).
1 ... TOUCHE ´PUMP´	Activer et éteindre la pompe d'air (en pressant la touche <pump>).
2 ... TOUCHE ´CAL´	Lancer un ajustage (en pressant la touche ajustage).
3 ... TOUCHE ´PRINT/SET´	En pressant la touche <print/set> du DMA 38.
4 ... SET DATE/TIME	Ajuster l'heure et la date.
5 ... SET REG. TEMPERATURE	Fixer la température de mesure requise et choisir l'unité de la température. °C ou °F.
6 ... SET SAMPLE CHANGER	Paramètres de contrôle du passeur d'échantillons optionnel.
7 ... SET LANGUAGE	Choisir le langage requis pour l'affichage, 0 - Anglais, 1 - Allemand
8 ... SET 3 OR 4 DIGITS DISPLAY	Fixer à l'affichage, la valeur de la masse volumique à 3 ou 4 digits après la virgule.
ESC ... END OF PROGRAM	Fin du Programme de Configuration.

Annexe C: Paramétrage de Contrôle du Passeur d'Échantillons

Conseil:
La série de numéros qui se rapporte au paramètre de contrôle se trouve dans le mode d'emploi du Passeur d'échantillons.

1. Presser la touche <print/set>, et mettre en même temps sous tension le DMA 38.
2. Presser la touche <print/set> alors que >SAMP. < apparaît à l'affichage.
3. Presser la touche <print/set> alors que >NEW< apparaît à l'affichage.
4. À l'affichage, la première valeur du paramètre de contrôle s'incrémente automatiquement jusqu'à «9» puis défile jusqu'à «0».
   Lorsque la valeur requise de la première valeur est affichée, Presser la touche <print/set>.
5. À l'affichage, la seconde valeur du paramètre de contrôle s'incrémente automatiquement jusqu'à «9» et défile jusqu'à «0».
   Lorsque la valeur requise de la seconde valeur est affichée, Presser la touche <print/set>.
6. Répéter le point 5. Aussi longtemps que la dernière valeur du paramètre de contrôle est correctement affichée, puis presser la touche <print/set>.
7. Presser la touche <print/set> dès que >OK< apparaît à l'affichage, afin de revenir au mode mesure.

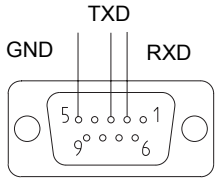
Annexe D: Données Techniques/ Spécifications

Plage de mesure:	0 à 3 g/cm^3
Incertitude de la mesure (niveau de confiance 95 %):	± 1 x 10^{-3} g/cm^3
Répétabilité:	± 2 x 10^{-4} g/cm^3
Conditions environnementales (EN 61010):	Utilisation à l'intérieur
Température ambiante:	+15 à +35 °C (+59 à +95 °F)
Humidité de l'air:	10 à 90 % d'humidité relative, sans condensation
Degré de pollution:	2
Catégorie d'excès de tension:	II
Plage de température:	+15 à +40 °C (+59 à +104 °F) Max. ±15 °C (±27 °F) de l'ambiante
Plage de pression:	0 à 10 bar
Précision du thermostat interne:	±0.1 °C (±0.18 °F)
Durée d'équilibre en température:	0.5 à 3.5 min
Quantité d'échantillon à l'intérieur de la cellule de mesure:	0.7 ml environ
Durée de mesure par échantillon (incluant le remplissage et le nettoyage):	1 à 8 min
Affichage digital:	2 lignes, 20 caractères Affichage de la masse volumique, de la température et d'une valeur spécifique utilisateur
(L x l x H):	280 x 210 x 270 mm
Poids:	10 kg environ
Alimentation:	AC 85 à 260 V; 48 à 65 Hz; 20 VA

Important:
Toutes les interfaces sont désignées pour être conformes selon les exigences de SELV (Separated Extra-Low Voltage) selon EN 60950 et ne doivent pas être connectées à n'importe quelles autres interfaces que celles conformes avec SELV.

Interface ordinateur:

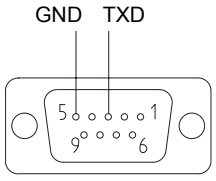
RS 232 C, 2400 Baud, 1 bit de départ, 7 bits de données, 1 bit de parité (parité paire), 1 bit d'arrêt, pas de lignes de contrôle



GND .... signal de terre (connecté à la masse de l'instrument)
TXD ..... données transmises
RXD..... données reçues

Interface imprimante:

RS 232 C, 9600 Baud, 1 bit de départ, 7 bits de données, 1 bit de parité (parité paire), 1 bit d'arrêt données de sorties seulement 20 caractères par ligne



GND .... signal de terre (connecté à la masse de l'instrument)
TXD ..... données transmises

Annexe E: Rapports d’Ajustage

(Doit être copié)

E.1 Ajustage Valide sur la Plage Entière de Température

Rapport d’Ajustage		Ajustage valide sur la plage entière de température	
Date d’ajustage	Air	Eau	
	Période [ms] à 20 °C / 68 °F	Période [ms] à 20 °C / 68 °F	Période [ms] à 35 °C / 95 °F

E.2 Ajustage Valide pour une Température Particulière

Rapport d'Ajustage		Ajustage valide à une température particulière	
Date d'ajustage	Température d'ajustage	Période [ms]	
		Air	Eau

Annexe F: Numéros du Document

Numéro du Document	Date	Commentaire
A87IB01A	11.04.1995	Version du logiciel 3.30
A87IB01B	18.09.1995	Données techniques selon EN 61010 et EN 60950
A87IB01C	30.03.1998	Modèle manuel modifié
A87IB01D	16.10.2002	Design de l'instrument modifié
A87IB05A	22.03.2006	Nouvelle version du mode d'emploi dans 4 langues

Índice

1 Introducción ... 96
2 Indicaciones de seguridad ... 96
3 Símbolos usados en este manual de instrucciones ... 98
4 Desembalar y examinar el volumen de suministro ... 98
5 Instalación del DMA 38 ... 100
5.1 Montar equipo de llenado ... 100
5.2 Conectar la bomba de aire ... 101
6 Los elementos de función del DMA 38 ... 103
6.1 Los elementos de función en la parte posterior ... 103
6.2 Los elementos de función en la parte delantera ... 104
7 Puesta en funcionamiento del DMA 38 ... 104
7.1 Conectar ... 104
7.2 Ajuste de la hora y la fecha ... 105
7.3 Ajustar la indicación de la densidad a 3 o a 4 dígitos ... 105
7.4 Ajustar la temperatura de medición ... 105
8 Limpiar y secar la celda de medición ... 106
9 Ajustar ... 107
9.1 Ajuste sobre todo el rango ... 108
9.2 Ajustar bajo una temperatura determinada ... 109
9.3 Posibles errores al ajustar ... 110
10 Realizar una medición de control ... 111
11 Medir ... 113
11.1 Introducir la muestra en la celda de medición ... 113
11.2 Imprimir los resultados de medición ... 114
11.3 Posibles errores al medir ... 115
Apéndice A: Errores y eliminación de errores ... 116
Apéndice B: Configuración del DMA 38 ... 117
B.1 Cargar el programa de configuración ... 117
B.2 El menú principal ... 118
Apéndice C: Ajuste del parámetro de control para el cambiador de muestras ... 119
Apéndice D: Datos técnicos ... 120
Apéndice E: Protocolos de ajuste (plantilla de copia) ... 122
E.1 Ajuste sobre todo el rango ... 122
E.2 Ajustar bajo una temperatura determinada ... 123
Apéndice F: Lista de versiones ... 124

1 Introducción

Anton Paar GmbH le da las gracias por comprar el equipo de medición de densidad DMA 38.

El DMA 38 es un equipo de medición de densidad con tubo en "U" oscilante, que mide la densidad de muestras en un rango de temperatura de 15 a 40 °C (59 a 104 °F) con una precisión de 0.001 g/cm^3.

Elementos Peltier regulan la temperatura. La muestra se mide a la temperatura de medición elegida. Viscosidad, tensión superficial y color de la muestra no influyen en los resultados de medición.

Mediciones rutinarias se realizan con dos teclas de función situadas en la parte frontal del equipo. Las dos teclas de función situadas en la parte posterior se utilizan para adaptar el contraste de la pantalla, modificar la configuración del equipo e iniciar un ajuste guiado por menús.

Los valores de medición son convertidos automáticamente a valores de concentración, densidad relativa y otras magnitudes relacionadas con la densidad. Los resultados (p.ej. densidad, densidad relativa, densidad API, °Brix, etc.) pueden ser indicados e impresos o transferidos a una PC. Una tabla de densidad/concentración puede ser programada según especificaciones del cliente.

Para mediciones automáticas puede ser conectado al DMA 38 un cambiador de muestras SP-1 o SP-3.

2 Indicaciones de seguridad

- Este manual de instrucciones no se presenta como un listado completo de todos los aspectos relativos a la seguridad del equipo de medición y de las muestras. El usuario tiene la responsabilidad de seguir todas las precauciones de seguridad y de protección del empleado.
- Antes de la puesta en funcionamiento del DMA 38 lea el manual de instrucciones.
- La empresa garantiza solamente el funcionamiento correcto del DMA 38, si no se ha llevado a cabo ninguna modificación en los componentes mecánicos, electrónicos y en el software y si se siguen los puntos siguientes.
- Todas las indicaciones y las normas de uso, que se encuentran en este manual de usuario deben ser seguidas, ya que es imprescindible para que el DMA 38 funcione sin averías y que se mantenga en buen estado.

- Use el DMA 38 sólo para la finalidad descrita en este manual de instrucciones. **Anton Paar** GmbH no se hace responsable de los daños causados por el uso indebido del DMA 38.
- Use el DMA 38 sólo con los accesorios y consumibles suministrados y/o autorizados por **Anton Paar** GmbH.
- La puesta en funcionamiento sólo puede ser realizada por personal autorizado que esté familiarizado con las instrucciones de la instalación.
- En caso de avería, no se podrá seguir usando el DMA 38. No lleve el equipo a un estado de funcionamiento que pueda producir daños de objetos o que ponga en peligro a personas.
- El DMA 38 no está protegido contra explosiones y por lo tanto no puede ser usado en áreas en las que se corra el riesgo de explosiones.
- Sólo técnicos autorizados por **Anton Paar** GmbH podrán llevar a cabo trabajos de servicio o mantenimiento que requieran abrir el equipo y ser realizadas bajo tensión.
- Antes de emplear el equipo será necesario impartir una formación para todos los usuarios sobre el uso seguro y correcto del equipo.
- Puesto que el DMA 38 es un aparato medidor cuyo resultado de medición no sólo depende de la función correcta, sino también de una serie de condiciones de entorno, deberán ser sometidos los resultados obtenidos con el aparato medidor a la revisión de un especialista (p.ej. el control de plausibilidad) antes de tomar acciones referidas a los valores de medición.
- Las reparaciones y el servicio técnico sólo podrán ser realizados por personal autorizado o por técnicos de **Anton Paar** GmbH.
- Medidas de precaución para medir/manipular muestras fácilmente inflamables y agentes de limpieza:

  - Almacene sólo la cantidad mínima necesaria de muestras, agentes de limpieza y materiales de combustión fácil en el área del DMA 38.
  - No derrame las muestras ni los agentes de limpieza y no los deje descubiertos.
  - Retire de inmediato las muestras o agentes de limpieza que hayan sido derramados.
  - Ventilar suficientemente el lugar de ubicación del DMA 38 y asegúrese de que el entorno se mantenga libre de gases y vapores inflamables.
  - Instale un interruptor de apagado de emergencia a una distancia segura del DMA 38 y en caso de peligro de incendio use éste en vez del interruptor de alimentación del DMA 38.
  - Instale un dispositivo de extinción de incendios.
  - Asegúrese de que el DMA 38 sea vigilado debidamente durante su funcionamiento.

¡Peligro de accidente! Antes de manipular el equipo en zonas identificadas con este símbolo, es obligatorio extraer antes el enchufe de la red del DMA 38.

3 Símbolos usados en este manual de instrucciones

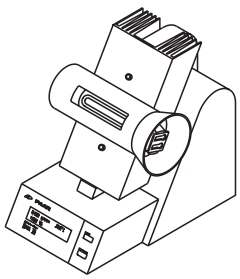
Se han usado los siguientes símbolos en este manual de instrucciones:

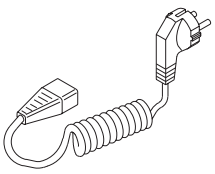
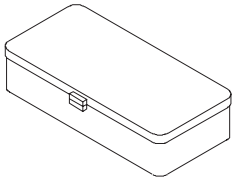
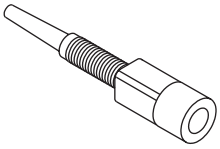
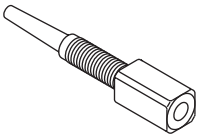
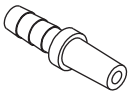
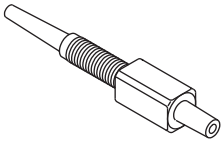
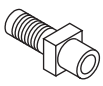
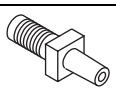
Importante:
El símbolo de "importante" hace referencia a una **fuente de peligro** que si no es considerada, puede **dañar el aparato de medición**.

Nota:
El símbolo "Nota" hace referencia a **información adicional** que puede ser útil a la hora de usar el equipo de medición.

4 Desembalar y examinar el volumen de suministro

Notas:
- El DMA 38 fue revisado en fábrica antes de ser enviado, así como empaquetado cuidadosamente. No obstante, puede ser dañado durante el transporte.
- En caso de que se haya dañado durante el transporte el DMA 38o parte de algún componente, le rogamos contactar a su compañía de transportes y a su representante de Anton Paar. Conserve el embalaje para que la compañía de transportes o una aseguradora lo puedan examinar.
- En caso de que falte alguno de los componentes, contacte por favor a su representante de Anton Paar.

	Piezas	Denominación / *Número de artículo*
	1	DMA 38 *Art.núm. 65381*
	1	Disquete de configuración

	Piezas	Denominación / *Número de artículo*
	1	Manual de instrucciones: *Inglés/Alemán/Francés/Español:* *Art.núm. 24952 / 1 Pieza*
	1	Cable de alimentación de red *Europa: Art.núm. 65146 / 1 Pieza* *EE.UU.: Art.núm. 52656 / 1 Pieza* *Reino Unido: Art.núm.61865 / 1 Pieza*
	1	Caja de accesorios *Art.núm. 66127 / 1 Pieza*
	1m	Tubo flexible de silicona 3 x 5 mm *Art.núm. 50814 / 1m*
	8	Jeringa descartable Injekt 2ml Luer 2 piezas *Art.núm. 51974 / 1 Pieza*
	2	Conector de unión PTFE *Art.núm. 63275 / 1 Pieza*
	1	Adaptador roscado PTFE *Art.núm. 63276 / 1 Pieza*
	2	Cono Luer con boquilla portatubo PTFE *Art.núm. 63863 / 1 Pieza*
	2	Tapón Luer ETFE *Art.núm. 63865 / 1 Pieza*
	1	Adaptador roscado Luer-Rekord d=2 L=59 PTFE *Art.núm. 64780 / 1 Pieza*
	2	Casquillo Luer 1/4-28UNF Tefzel DI=2mm *Art.núm. 64792 / 1 Pieza*
	2	Cono Luer 1/4-28UNF Tefzel DI=2mm *Art.núm. 64793 / 1 Pieza*

Manual para la puesta en servicio inicial

1	Controlar las condiciones de instalación	Capítulo 5
2	Montar equipo de llenado	Capítulo 5.1
3	Conectar	Capítulo 7.1
4	Controlar hora y fecha	Capítulo 7.2
5	Ajustar la temperatura de medición deseada	Capítulo 7.4
6	Limpiar y secar la celda de medición	Capítulo 8
7	Realizar medición de control	Capítulo 10
8	Medir	Capítulo 11

5 Instalación del DMA 38

Notas:
- No existen exigencias especiales para el lugar de ubicación del DMA 38. El lugar de ubicación y su entorno deben corresponder a las condiciones de un típico laboratorio operativo.
- Para garantizar la estabilidad de la temperatura, debe evitar colocar el DMA 38
  - cerca de radiadores
  - cerca de un sistema de aire acondicionado
  - y lugares expuestos a la luz directa del sol.

5.1 Montar equipo de llenado

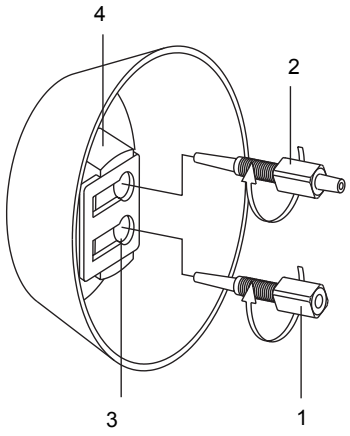


Fig. 5 - 1 Montar los adaptadores

Importante:
- Para las mediciones siempre se deben montar las boquillas y los adaptadores suministrados para evitar la rotura del cristal de la celda de medición.
- Antes de transportar el DMA 38, tienen que ser desmontadas de nuevo las boquillas y los adaptadores.

Importante:
- Las boquillas no se deben enroscar demasiado.
- Entre las boquillas y la celda de medición existe estanqueidad en el momento que se note una resistencia al enroscarlas.

1. Introducir un adaptador roscado (1) en la apertura inferior de la celda de medición situada detrás de la barra de unión (4) y enroscarlo sin utilizar ningún tipo de herramienta, solo a mano.
2. Introducir un conector de unión (2) en la apertura superior de la celda de medición situada detrás de la barra de unión (4) y enroscarlo sin utilizar ningún tipo de herramienta, solo mano.
3. Seguir enroscando (máximo un cuarto de vuelta) los adaptadores (1) y (2) hasta que el seguro antitorsión (3) pueda desplazarse hacia la derecha.

5.2 Conectar la bomba de aire

Nota:
La bomba de aire montada en el DMA 38 sirve para secar la celda de medición después de limpiarla.

Importante:
La conexión "IN" de la bomba de aire sirve para anteponer un cartucho desecante. Nunca conectar a la conexión "IN" un tubo flexible para introducir líquidos.

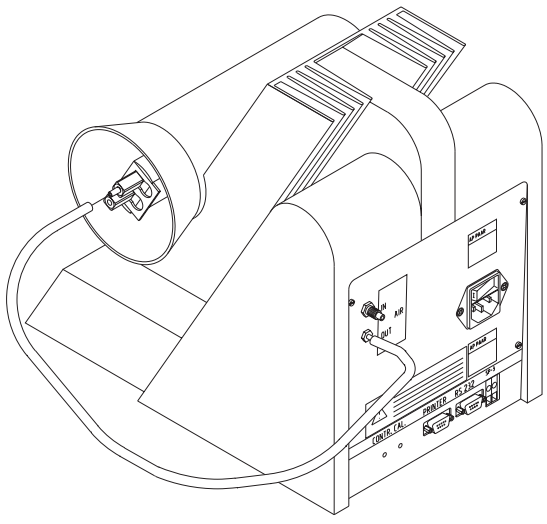


Fig. 5 - 2 Conectar la bomba de aire

1. Conectar un tramo de unos 400 mm del tubo flexible de silicona (diámetro interior: 3mm, diámetro exterior 5 mm) del kit de accesorios a la conexión "OUT" de la bomba de aire, situada en la parte posterior del DMA 38.

2. Introducir el otro extremo del tubo flexible de silicona en la boquilla de conexión superior.

3. Pulsar la tecla <pump> en la parte delantera del DMA 38.

Notas:
Con una humedad atmosférica alta, es decir, más del
- 70 % de humedad relativa, con 20 °C (68 °F) de temperatura ambiental o
- 50 % de humedad relativa, con 25 °C (77 °F) de temperatura ambiental o
- 38 % de humedad relativa, con 30 °C (86 °F) de temperatura ambiental

se debe anteponer a la conexión "IN" de la bomba de aire un cartucho desecante de gel silica, ya que la condensación en la celda de medición provoca errores al ajustar y al medir. Los valores indicados son válidos para una temperatura de medición de 20 °C (68 °F).
A una temperatura de medición de 15 °C (59 °F):
- 60 % a 20 °C (68 °F)
- 45 % a 25 °C (77 °F)
- 35 % a 30 °C (86 °F).

6 Los elementos de función del DMA 38

6.1 Los elementos de función en la parte posterior

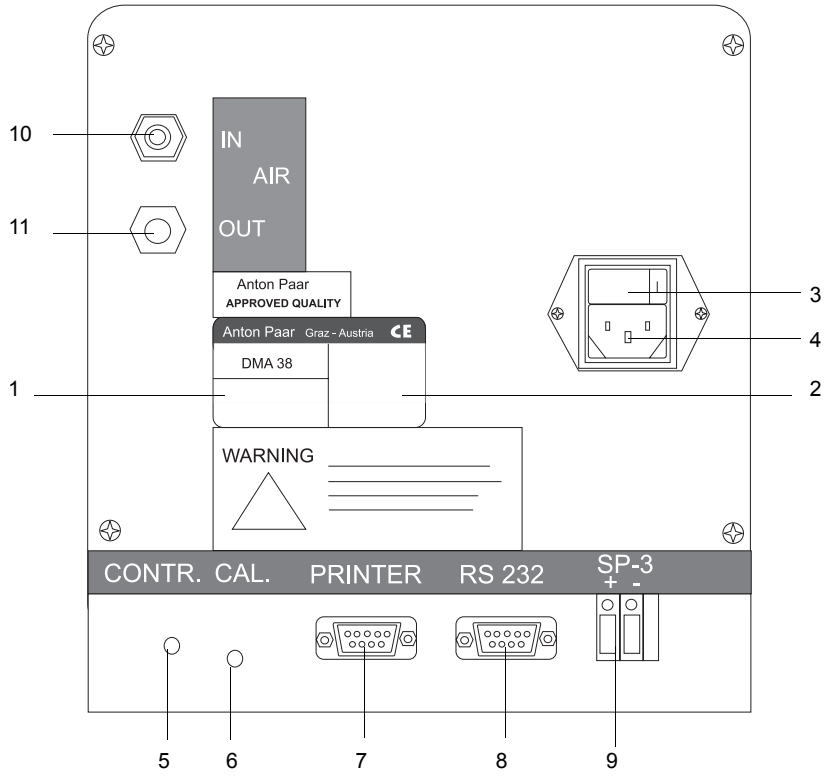


Fig. 6 - 1 Vista posterior del DMA 38

1 ... Placa de modelo
2 ... Referencia técnica
3 ... Interruptor de alimentación
4 ... Enchufe de red
5 ... Ajuste de contraste
Girando el ajuste de contraste con un destornillador delgado, puede ser ajustado libremente el contraste de la pantalla.
6 ... Tecla de ajuste
Tras pulsar esta tecla con la ayuda de un destornillador pequeño, se puede comenzar con el ajuste guiado por menús.
7 ... Puerto para la impresora
8 ... Interface del ordenador
9 ... Conexión para cambiador de muestras
10 ... Entrada de bomba de aire
11 ... Salida de bomba de aire

6.2 Los elementos de función en la parte delantera

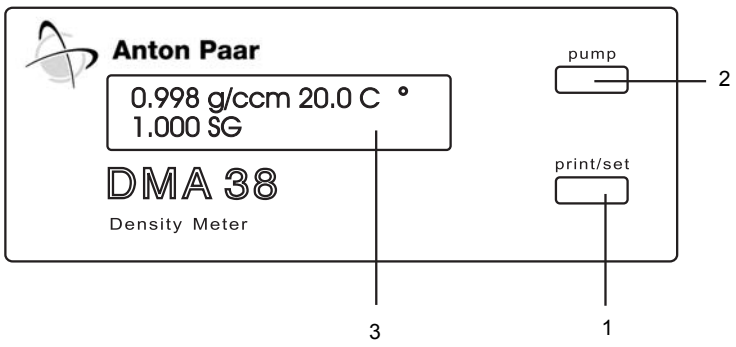


Fig. 6 - 2 Parte delantera del DMA 38

1	... Tecla <print/set>	• Iniciar la impresora. • Activar el modo de ajuste pulsando la tecla <print/set> y encendiendo simultáneamente el DMA 38. • Elegir un punto del menú marcado con **>...<**.
2	... Tecla <pump>	• Activar y desactivar la bomba de aire.
3	... Pantalla	• En el modo de medición se indica la densidad, la temperatura y un valor según especificaciones del cliente como la densidad relativa, el número API o la concentración. • La indicación "--" significa que el valor de medición no es estable. • Una indicación parpadeante significa que la termostatización no ha concluido.

7 Puesta en funcionamiento del DMA 38

7.1 Conectar

Importante:
Antes conectar y encender el DMA 38, se debe controlar si la tensión de alimentación local y la frecuencia de red están dentro del rango indicado en la referencia técnica. En caso de diferencias contacte a su representante de Anton Paar.

Nota:
Si tras encender el DMA 38 no aparece la pantalla, se debe ajustar el contraste de la pantalla (ajuste de contraste ver Fig. 6 - 1).

7.2 Ajuste de la hora y la fecha

1. Pulsar la tecla <print/set> y simultáneamente encender el DMA 38.
2. Pulsar la tecla <print/set> mientras esté marcado >CL<.
3. Pulsar la tecla <print/set> mientras esté marcado >NEW<.
4. En la pantalla aparecen consecutivamente los números del año de (19)"93" hasta (20)"20". Cuando aparezca el año correcto, pulsar la tecla <print/set>.
5. En la pantalla aparecen consecutivamente los números del mes de "01" hasta "12". Cuando aparezca el mes correcto, pulsar la tecla <print/set>.
6. Ajustar el número correcto para el día, la hora y el minuto según se describe en los puntos 4 y 5.
7. Pulsar la tecla <print/set> mientras esté marcado >OK<.

7.3 Ajustar la indicación de la densidad a 3 o a 4 dígitos

Notas:
- El valor de la densidad determinado por el DMA 38 se calcula con una exactitud de tres dígitos.
- No obstante, el DMA 38 también ofrece la posibilidad de representar el cuarto dígito.
- La exactitud del cuarto dígito no está garantizada. El cuarto dígito aparece parpadeando.

1. Pulsar la tecla <print/set> y simultáneamente encender el DMA 38.
2. Pulsar la tecla <print/set> mientras esté marcado >3-4<.
3. Pulsar la tecla <print/set> mientras esté marcado >3< para ajustar 3 dígitos, o pulsar la tecla <print/set> mientras esté marcado >4< para ajustar 4 dígitos.

7.4 Ajustar la temperatura de medición

1. Pulsar la tecla <print/set> y simultáneamente encender el DMA 38.
2. Pulsar la tecla <print/set> mientras esté marcado >TEMP.<.
3. Pulsar la tecla <print/set> mientras esté marcado >NEW<.
4. **La unidad elegida para la temperatura es °C** (la elección de la unidad para la temperatura solamente es posible con la ayuda del programa de configuración, ver Apéndice B):

- El valor de la temperatura en la pantalla automáticamente se incrementa por uno hasta llegar hasta los 40 °C, y a continuación vuelve a 15 °C. Cuando aparezca el valor deseado de la temperatura en números enteros, pulsar la tecla <print/set>.
- En la pantalla aparece consecutivamente el primer dígito del valor de la temperatura. Cuando aparezca el primer dígito deseado del valor de la temperatura, pulsar la tecla <print/set>.

La unidad elegida para la temperatura es °F:

- El valor de la temperatura en la pantalla automáticamente se incrementa por uno hasta llegar hasta los 104 °F , y a continuación vuelve a 59 °F. Cuando aparezca el valor deseado de la temperatura en números enteros, pulsar la tecla <print/set>.

8 Limpiar y secar la celda de medición

1. Introducir el producto de limpieza 1, con la ayuda de la jeringa de plástico con cono Luer, en la celda de medición y mover el émbolo de la jeringa varias veces de un lado al otro para aumentar el efecto de limpieza con las burbujas de aire resultantes.

   Producto de limpieza 1:

   - El producto de limpieza 1 sirve para disolver la suciedad en la celda de medición.
   - Para residuos solubles al agua, puede utilizarse agua.
   - Para residuos no solubles al agua, deben ser utilizados los correspondientes productos de limpieza.

Importante:
Para proteínas, azúcares u otros residuos orgánicos, nunca se puede utilizar alcohol de alta concentración como producto de limpieza 1.

2. Si fuera necesario, aspirar con la ayuda de la jeringa el producto de limpieza 1 de la celda de medición.

3. Introducir el producto de limpieza 2, con la ayuda de la jeringa de plástico con cono Luer, en la celda de medición y mover el émbolo de la jeringa varias veces de un lado al otro.

   Producto de limpieza 2:

   - El producto de limpieza 2 debe ser ligeramente volátil.
   - El producto de limpieza 2 debe coincidir con el producto de limpieza 1 de tal forma, que no se produzca una reacción química.

4. Si fuera necesario, aspirar con la ayuda de la jeringa el producto de limpieza 2 de la celda de medición.

5. Introducir el tubo flexible de la bomba de aire en la boquilla superior de la unida de llenado.
6. Encender la bomba de aire pulsando la tecla <pump> en la parte delantera del DMA 38.
7. Dejar que circule aire a través de la celda de medición, durante mínimo 5 minutos.
8. Apagar la bomba de aire y retirar el tubo flexible de la bomba de aire de la boquilla.

Importante:
Si inmediatamente a continuación se realiza el ajuste de aire, debería quedar el tubo flexible de la bomba de aire colocado sobre la boquilla.

9 Ajustar

El ajuste del DMA 38 se realiza con aire y con agua bidestilada.

Se puede elegir entre dos tipos diferentes de ajuste:

Ajuste sobre todo el rango de 15 °C hasta 40 °C (59 °F hasta 104 °F).

- Para el ajuste sobre todo el rango se recurre al valor del periodo de aire a 20 °C (68 °F) y al valor del periodo de agua a 20 °C (68 °F) y a 35 °C (95 °F).
- Así es posible realizar mediciones bajo diferentes temperaturas dentro del mismo campo de medición (15 °C - 40 °C o bien. 59 °F - 104 °F).
- No son necesarios ajustes adicionales para las temperaturas de medición elegidas.
- Si después de encender aparece en la pantalla "PLEASE CALIBRATE", **tiene** que realizarse el ajuste sobre todo el rango.

Ajuste bajo una temperatura determinada dentro del rango de temperatura de 15 °C hasta 40 °C (59 °F hasta 104 °F).

- Este tipo de ajuste se debe elegir si todas las mediciones se realizan bajo la misma temperatura de medición.
- Este tipo de ajuste solamente es posible si ya existe un ajuste para todo el rango de temperatura.

- En el DMA 38 solamente puede ser memorizado un ajuste bajo **una** temperatura de medición específica, es decir: Si se cambia la temperatura de medición y se realiza un ajuste bajo esa temperatura, el ajuste existente bajo la temperatura anterior es sobrescrito. El ajuste para todo el rango de temperatura se mantiene.

El ajuste del DMA 38 es guiado por menús. Al realizar un ajuste, se debe seguir el orden indicado en la pantalla del DMA 38.

Antes de ajustar el DMA 38 es imprescindible limpiar y secar la celda de medición de forma óptima (ver Capítulo 8).

El ajuste se debe controlar regularmente. Un ajuste defectuoso se puede reconocer al obtener diferencias en los valores de densidad de agua bidestilada (ver Capítulo 9).

9.1 Ajuste sobre todo el rango

1. Pulsar la tecla de ajuste (ver Fig. 6 - 1), situada en la parte posterior del DMA 38, p.ej. con la ayuda de un destornillador pequeño.
2. Pulsar por un espacio de 10 segundos la tecla <print/set> mientras esté marcado >FULL RANGE<.
3. Controlar a través de la ventanilla si la celda de medición está limpia y suficientemente seca.
4. Pulsar la tecla <print/set>.
5. Esperar hasta que termine el ajuste de aire para 20 °C (68 °F) (esta operación dura 40min.).
6. Protocolar el valor de periodo del aire para 20 °C (68 °F) en el protocolo de ajuste (plantilla de copia del protocolo de ajuste, ver Apéndice E).
7. Pulsar la tecla <print/set>.
8. Llenar con agua desgasificada y bidestilada con una jeringa con cono Luer.
9. Introducir la jeringa en la boquilla inferior de la unida de llenado e introducir lentamente el agua desgasificada y bidestilada en la celda de medición.

Notas:
- La celda de medición debe estar llena de agua bidestilada y completamente libre de burbujas.
- La parte visible de la celda de medición tiene que estar completamente llena.
- Dejar la jeringa en la posición de llenado.

10. Pulsar la tecla <print/set>.

11. Esperar hasta que termine el ajuste de agua para 20 °C (68 °F) (esta operación dura 40min.).
12. Protocolar el valor de periodo del agua para 20 °C (68 °F) en el protocolo de ajuste (plantilla de copia del protocolo de ajuste, ver Apéndice E).
13. Pulsar la tecla <print/set>.
14. Esperar hasta que termine el ajuste de agua para 35 °C (95 °F) (esta operación dura 40min.).
15. Protocolar el valor de periodo del agua para 35 °C (95 °F) en el protocolo de ajuste (plantilla de copia del protocolo de ajuste, ver Apéndice E).
16. Pulsar la tecla <print/set> para aceptar el ajuste.
17. Pulsar la tecla <print/set> para volver al modo de medición.

9.2 Ajustar bajo una temperatura determinada

Nota:
¡La temperatura de ajuste corresponde a la temperatura de medición ajustada!

1. Pulsar la tecla de ajuste situada en la parte posterior del DMA 38, p.ej. con la ayuda de un destornillador pequeño.
2. Pulsar en un espacio de 10 segundos la tecla <print/set> mientrasesté marcado >BY TEMP<.
3. Controlar a través de la ventanilla si la celda de medición está limpia y suficientemente seca.
4. Pulsar la tecla <print/set>.
5. Esperar hasta que termine el ajuste de aire (esta operación puede durar varios minutos).
6. Protocolar el valor de periodo del aire en el protocolo de ajuste (plantilla de copia del protocolo de ajuste, ver Apéndice E).
7. Pulsar la tecla <print/set>.
8. Llenar con agua desgasificada y bidestilada con una jeringa con cono Luer.
9. Introducir la jeringa en la boquilla inferior de la unida de llenado e introducir lentamente el agua desgasificada y bidestilada en la celda de medición.

Notas:
- La celda de medición debe estar llena de agua bidestilada y completamente libre de burbujas.
- La parte visible de la celda de medición tiene que estar completamente llena.
- Dejar la jeringa en la posición de llenado.

10. Pulsar la tecla <print/set>.

11. Esperar hasta que termine el ajuste de agua (esta operación puede durar varios minutos).

12. Protocolar el valor de periodo del agua en el protocolo de ajuste (plantilla de copia del protocolo de ajuste, ver Apéndice E).

13. Pulsar la tecla <print/set> para aceptar el ajuste.

14. Pulsar la tecla <print/set> para volver al modo de medición.

9.3 Posibles errores al ajustar

1. Exposición directa a la luz del sol del equipo de medición.
   Controlar las condiciones de ubicación del DMA 38 (ver Capítulo 5).

2. La celda de medición está sucia.
   Comprobar la suciedad de la celda de medición a través de la ventanilla y, dado el caso, volver a realizar una limpieza de la celda de medición (ver Capítulo 8).

3. La celda de medición no está suficientemente seca. Se encuentran gotitas de agua en la celda de medición.

   - Repetir la limpieza de la celda de medición y secar la celda de medición (ver Capítulo 8).
   - Si después de limpiar y secar la celda de medición se vuelven a detectar gotitas de agua o condensación, la humedad relativa del aire es demasiado alta y se debe anteponer un cartucho desecante a entrada "IN" de la bomba de aire (ver Capítulo 5.2).

4. La celda de medición no se ha llenado con agua bidestilada libre de burbujas.
   Llenar nuevamente la celda de medición con agua bidestilada. Observar durante la operación que el agua bidestilada esté suficientemente desgasificada.

5. La celda de medición no se ha llenado completamente con agua bidestilada.
   Llenar nuevamente la celda de medición con agua bidestilada. Observar durante la operación que la parte visible de la celda de medición esté completamente llena.

6. El agua bidestilada fue introducida con demasiada rapidez en la celda de medición. Esto genera micro burbujas (invisibles); que perturban el ajuste. Llenar nuevamente la celda de medición con agua bidestilada.

7. Mensajes de error en la indicación del DMA 38 y eliminación de errores, ver Apéndice A.

10 Realizar una medición de control

Notas:
- Para obtener resultados de medición exactos, es necesario limpiar minuciosamente la celda de medición después de cada serie de mediciones (ver Capítulo 8).
- Si la celda de medición no está suficientemente limpia, o si existe un error de ajuste, es posible detectarlo al obtener diferencias en los valores correspondientes a la densidad real de agua bidestilada.
- Por esta razón, compruebe antes de cada serie de mediciones los valores de la densidad real de agua bidestilada.

1. Llenar la celda de medición con agua bidestilada y desgasificada, con la ayuda una jeringa con cono Luer.

2. Esperar hasta que finalice el ajuste de temperatura.

3. Leer en la pantalla el valor de la densidad real y compararlo con el valor de la tabla (ver tablas en las siguientes páginas).

4. • Si en la comparación del valor de la densidad real con el valor de la tabla no se observan diferencias, se puede comenzar a medir.
   - Si el valor de la densidad real resulta tener una diferencia superior a ± 0.001 g/cm^3 referente al valor de la tabla, se debe realizar una limpieza de la celda de medición (ver Capítulo 8).
   - Si tras la limpieza, el valor de la densidad real sigue teniendo una diferencia superior a ± 0.001 g/cm^3 referente al valor de la tabla, es esto señal de un ajuste no válido. Es necesario un reajuste para la correspondiente temperatura de medición (ver Capítulo 9.2).
   - Si las mediciones de control se realizan a temperaturas diferentes, y en las temperaturas individuales existe una diferencia superior a ± 0.001 g/cm^3, debe realizarse un ajuste para todo el rango de temperatura (ver Capítulo 9.1).

Densidad de agua en g/cm^3 (tabla en grados centígrados)[4]

t°C	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
15	.99910	.99908	.99907	.99905	.99904	.99902	.99900	.99899	.99897	.99896
16	.99894	.99892	.99891	.99889	.99887	.99886	.99884	.99882	.99881	.99879
17	.99877	.99875	.99874	.99872	.99870	.99868	.99867	.99865	.99863	.99861
18	.99859	.99857	.99856	.99854	.99852	.99850	.99848	.99846	.99844	.99842
19	.99840	.99838	.99836	.99834	.99832	.99830	.99828	.99826	.99824	.99822
20	.99820	.99818	.99816	.99814	.99812	.99810	.99808	.99805	.99803	.99801
21	.99799	.99797	.99795	.99792	.99790	.99788	.99786	.99783	.99781	.99779
22	.99777	.99774	.99772	.99770	.99768	.99765	.99763	.99761	.99758	.99756
23	.99753	.99751	.99749	.99746	.99744	.99742	.99739	.99737	.99734	.99732
24	.99729	.99727	.99724	.99722	.99719	.99717	.99714	.99712	.99709	.99707
25	.99704	.99702	.99699	.99696	.99694	.99691	.99689	.99686	.99683	.99681
26	.99678	.99675	.99673	.99670	.99667	.99665	.99662	.99659	.99656	.99654
27	.99651	.99648	.99645	.99643	.99640	.99637	.99634	.99631	.99629	.99626
28	.99623	.99620	.99617	.99614	.99612	.99609	.99606	.99603	.99600	.99597
29	.99594	.99591	.99588	.99585	.99582	.99579	.99576	.99573	.99570	.99567
30	.99564	.99561	.99558	.99555	.99552	.99549	.99546	.99543	.99540	.99537
31	.99534	.99531	.99527	.99524	.99521	.99518	.99515	.99512	.99509	.99505
32	.99502	.99499	.99496	.99493	.99489	.99486	.99483	.99480	.99476	.99473
33	.99470	.99467	.99463	.99460	.99457	.99453	.99450	.99447	.99443	.99440
34	.99437	.99433	.99430	.99427	.99423	.99420	.99416	.99413	.99410	.99406
35	.99403	.99399	.99396	.99392	.99389	.99385	.99382	.99378	.99375	.99371
36	.99368	.99364	.99361	.99357	.99354	.99350	.99347	.99343	.99339	.99336
37	.99332	.99329	.99325	.99321	.99318	.99314	.99311	.99307	.99303	.99300
38	.99296	.99292	.99289	.99285	.99281	.99277	.99274	.99270	.99266	.99263
39	.99259	.99255	.99251	.99248	.99244	.99240	.99236	.99232	.99229	.99225
40	.99221	.99217	.99213	.99209	.99206	.99202	.99198	.99194	.99190	.99186

4. Literatura: Bettin, H.; Spieweck, F.: La densidad del agua como función de la temperatura después de la introducción de la escala internacional de temperatura de 1990. PTB-Mitt. 100 (1990), S.195-196

Densidad de agua en g/cm^3 (tabla en Fahrenheit))

t°F	Densidad	t°F	Densidad
59	.99910	**82**	.99629
60	.99901	**83**	.99613
61	.99892	**84**	.99597
62	.99883	**85**	.99581
63	.99873	**86**	.99564
64	.99863	**87**	.99547
65	.99853	**88**	.99530
66	.99842	**89**	.99513
67	.99831	**90**	.99495
68	.99820	**91**	.99477
69	.99808	**92**	.99459
70	.99796	**93**	.99440
71	.99784	**94**	.99422
72	.99772	**95**	.99403
73	.99759	**96**	.99383
74	.99746	**97**	.99364
75	.99732	**98**	.99344
76	.99718	**99**	.99324
77	.99704	**100**	.99304
78	.99690	**101**	.99284
79	.99675	**102**	.99263
80	.99660	**103**	.99242
81	.99645	**104**	.99221

11 Medir

11.1 Introducir la muestra en la celda de medición

Notas:
Introducir la muestra a medir en la celda de medición
- con la ayuda una jeringa de plástico con cono Luer y
- siempre a través de la boquilla inferior de la unida de llenado.

Excepción: Utilizando un cambiador de muestras o una bomba de tubo flexible

Para obtener resultados de medición exactos, se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Antes de llenar la celda de medición con la muestra, se debe limpiar y secar minuciosamente la celda de medición (ver limpiar y secar celda de medición, Capítulo 8).
- Muestras con concentración y composición parecidas, pueden ser medidas seguidamente sin el lavado si la muestra anterior es expulsada de la celda de medición con una cantidad suficiente de la muestra nueva (> 10 ml).
- Antes del llenar la muestra, esta se debe preparar de tal forma que esté homogénea y libre de burbujas.
- Una temperación de la muestra, reduce el tiempo de adaptación de temperatura.
- Llenar la celda de medición con la muestra aplicando lentamente sobre el émbolo de la jeringa una presión regular, ya que de lo contrario se producen micro burbujas que condicionan el resultado de la medición.
- La celda de medición se debe llenar con la muestra hasta que quede saturada la zona visible por la ventanilla. Para ello es necesario un volumen de muestra de aprox. 1 ml.
- Dejar la jeringa en la posición de llenado, para que la muestra inyectada no sea derramada de la celda de medición.

11.2 Imprimir los resultados de medición

1. Conectar el cable de datos de la impresora en el puerto de impresora situado en la parte posterior del DMA 38 (especificaciones, ver Apéndice C).
2. Conectar la impresora a la red y encenderla.
3. Pulsar la tecla <print/set>.

Nota:
La impresión solo es posible, si los valores de medición son estables.

Ejemplo de una impresión para la medición de aire a 20 °C:

D M A - 38 2006/02/07 - 11:38	Explicación:
==========	
SPECIFIC GRAVITY at MEASURING TEMP.	
Temperature (C): 20.0	Temperatura de medición en °C
Period : 2977.05	Valor del periodo de la medición de densidad en µs
Density (g/ccm): 0.001 (0.0012)	Densidad real en g/cm^3
SG : 0.001 (0.0012)	Densidad relativa (adimensional)

Ejemplo de una impresión para la medición de agua a 20 °C:

D M A - 38 2006/02/07 - 11:40 ========== SPECIFIC GRAVITY at MEASURING TEMP. Temperature (C): 20.0 Period : 3890.06 Density (g/ccm): 0.998 (0.9982) SG : 1.000 (1.0000)	Explicación: Temperatura de medición en °C Valor del periodo de la medición de densidad en µs Densidad real en g/cm^3 Densidad relativa (adimensional)

11.3 Posibles errores al medir

1. Exposición directa a la luz del sol del equipo de medición.
   Controlar las condiciones de ubicación del DMA 38 (ver Capítulo 5).

2. La celda de medición está sucia.
   Comprobar la suciedad de la celda de medición a través de la ventanilla y, dado el caso, volver a realizar una limpieza de la celda de medición (ver Capítulo 8).

3. La celda de medición no fue secada suficientemente antes del introducir la muestra. Se encuentran gotitas de agua en la celda de medición.

   - Secar la celda de medición (ver Capítulo 8).
   - Si después de secar la celda de medición se vuelven a detectar gotitas de agua, la humedad relativa del aire es demasiado alta y se debe anteponer un cartucho desecante a la entrada "IN" de la bomba de aire (ver Capítulo 5.2).

4. La celda de medición no se ha llenado con la muestra libre de burbujas.

   - Llenar nuevamente la celda de medición con la muestra. Observar durante la operación que la muestra esté bien desgasificada y que se inyecte de forma lenta y regular en la celda de medición.
   - Tal vez, temperar anteriormente la muestra.

5. La celda de medición no se ha llenado por completo con la muestra.
   Llenar nuevamente la celda de medición con la muestra. Observar durante la operación que la parte visible de la celda de medición esté completamente llena.

6. El ajuste ya no es válido.
   Controlar el ajuste actual (ver Capítulo 10) y, dado el caso, realizar un ajuste nuevo (ver Capítulo 9).

7. Fallo del aparato.
   Mensaje de error en la pantalla del DMA 38 y eliminación de errores, ver Apéndice A.

Apéndice A: Errores y eliminación de errores

Notas:

- Errores aparecidos durante el funcionamiento del DMA 38, se representan en la pantalla con un número de dos cifras y una breve descripción corta del error.
- La mayoría de las indicaciones representadas en la siguiente tabla, aparecen en la pantalla solamente durante unos 3 segundos.
- En el caso de los mensajes de error "05" y "10", se trata de errores graves. Estos errores permanecen en la indicación y solamente pueden ser inicializados apagando y encendiendo el DMA 38.
- Los mensajes de error "01" y "07" también aparecen después de encender por primera vez el DMA 38, ya que la memoria todavía no contiene ningún valor. Estos mensajes de error se inicializan automáticamente.

Número de error	Texto indicado	Significado	Eliminación de error
00	INSTRUCTION	Orden errónea del interface del ordenador al DMA 38.	Repetir la orden del ordenador. Si vuelve a ser indicado el error, contacte a su representante de Anton Paar.
01	BAD MEMORY	Memoria defectuosa. Esto invalida el ajuste y se colocan los valores estándar de la temperatura nominal, los parámetros del cambiador de muestras, la hora y la fecha.	Póngase en contacto con su representante de Anton Paar.
02	DATE, TIME	Hora errónea/fecha errónea del PC.	Comprobar la entrada de la hora o de la fecha del ordenador (ver Apéndice B).
04	PLEASE FILL	La celda de medición no oscila por contener espuma o por tener fisuras.	Controlar si la celda de medición muestra fisuras o grietas finas. Si no son visibles fisuras o grietas finas, limpiar la celda de medición (ver Capítulo 8) y llenar nuevamente (ver Capítulo 11.1).
05	ARITHMETIC	Error de cálculo al determinar la coma flotante.	Apagar y encender el DMA 38. Realizar el ajuste para una determinada temperatura (ver Capítulo 9.2). Si vuelve a ser indicado el error, contacte a su representante de Anton Paar.

Número de error	Texto indicado	Significado	Eliminación de error
06	CALIBRATION	Error durante el ajuste. El reciente ajuste no es válido.	Interrumpir el ajuste y empezar a ajustar de nuevo (ver Capítulo 9).
07	INITIALIZED	Error de memoria en el programa de cliente (EEPROM). El programa de cliente es reemplazado por un programa estándar.	Póngase en contacto con su representante de Anton Paar.
08	NO CLOCK	Reloj integrado no funciona.	Póngase en contacto con su representante de Anton Paar.
09	PROGRAM	Error en el programa de cliente.	Póngase en contacto con su representante de Anton Paar.
10	SAMPLER	Error en la conexión del cambiador de muestras al DMA 38.	Controlar la conexión del puerto entre el cambiador de muestras y el DMA 38.

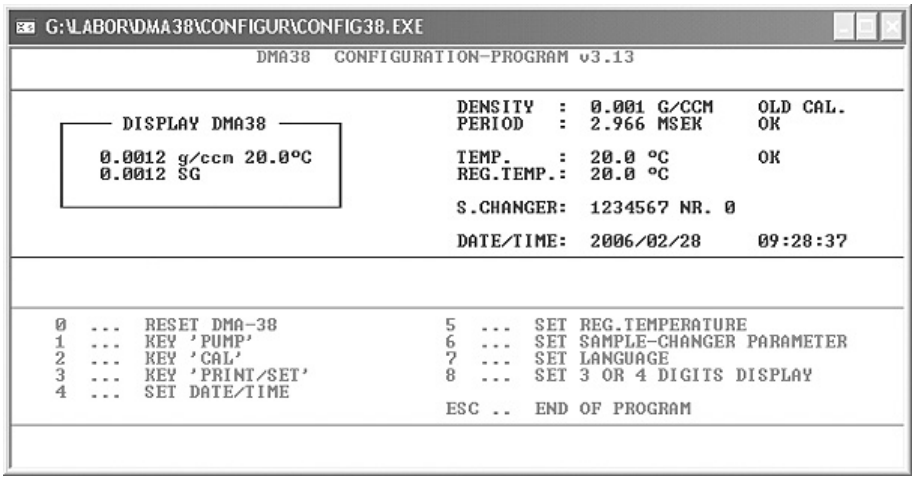
Apéndice B: Configuración del DMA 38

Nota:
El DMA 38 también funciona con un ordenador compatible IBM en combinación con el programa de configuración suministrado.

B.1 Cargar el programa de configuración

1. Conectar un cable de datos al interface del ordenador del DMA 38 y al interface del ordenador (disposición de pines del interface del ordenador del DMA 38, ver Apéndice D).
2. Introducir el disquete de configuración en la disquetera del ordenador.
3. Elegir la disquetera.
4. Pulsar "config 38" y la tecla <Enter> para arrancar el programa de configuración.

B.2 El menú principal


G:\LABOR\DMA38\CONFIGUR\CONFIG38.EXE
DMA38 CONFIGURATION-PROGRAM v3.13
DISPLAY DMA38
0.0012 g/ccm 20.0°C
0.0012 SG
DENSITY : 0.001 G/CCM OLD CAL.
PERIOD : 2.966 MSEK OK
TEMP. : 20.0 °C OK
REG.TEMP.: 20.0 °C
S.CHANGER: 1234567 NR. 0
DATE/TIME: 2006/02/28 09:28:37
0 ... RESET DMA-38
1 ... KEY 'PUMP'
2 ... KEY 'CAL'
3 ... KEY 'PRINT/SET'
4 ... SET DATE/TIME
5 ... SET REG.TEMPERATURE
6 ... SET SAMPLE-CHANGER PARAMETER
7 ... SET LANGUAGE
8 ... SET 3 OR 4 DIGITS DISPLAY
ESC .. END OF PROGRAM

0 ... RESET DMA-38	Reiniciar el DMA 38 (equivalente a encender y apagar el DMA 38).
1 ... KEY ´PUMP´	Encender y apagar la bomba de aire (equivalente a pulsar la tecla <pump>).
2 ... KEY ´CAL´	Realizar ajuste (equivalente a pulsar la tecla de ajuste).
3 ... KEY ´PRINT/SET´	Equivalente a pulsar la tecla <print/set> en el DMA 38.
4 ... SET DATE/TIME	Ajustar la hora y la fecha.
5 ... SET REG. TEMPERATURE	Ajustar la temperatura nominal deseada y elegir la unidad de la temperatura en °C o °F.
6 ... SET SAMPLE CHANGER	Ajuste del parámetro de control para el cambiador de muestras.
7 ... SET LANGUAGE	Elegir el idioma deseado para la indicación del equipo, 0 – inglés, 1 - alemán
8 ... SET 3 OR 4 DIGITS DISPLAY	Indicación de 3 o 4 dígitos para la densidad real.
ESC ... END OF PROGRAM	Finalizar el programa de configuración.

Apéndice C: Ajuste del parámetro de control para el cambiador de muestras

Nota:
El orden de las cifras del parámetro de control se puede obtener del manual de usuario del cambiador de muestras.

1. Pulsar la tecla <print/set> y simultáneamente encender el DMA 38.
2. Pulsar la tecla <print/set> mientras esté marcado >SAMP<.
3. Pulsar la tecla <print/set> mientras esté marcado >NEW<.
4. En la pantalla se incrementa automáticamente la primera cifra del parámetro de control por uno, hasta llegar a "9" y a continuación vuelve a "0".
   Cuando aparezca el primer dígito correcto del parámetro de control, pulsar la tecla <print/set>.
5. En la pantalla se incrementa automáticamente la segunda cifra del parámetro de control por uno, hasta llegar a "9" y a continuación vuelve a "0".
   Cuando aparezca el segundo dígito correspondiente al parámetro de control, pulsar la tecla <print/set>.
6. Repetir el punto 5 hasta que se represente correctamente la ultima cifra del parámetro de control y pulsar la tecla <print/set>.
7. Pulsar la tecla <print/set> mientras esté marcado >OK<, para volver al modo de medición.

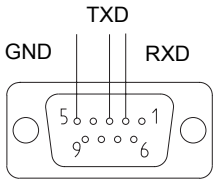
Apéndice D: Datos técnicos

Campo de medición:	0 hasta 3 g/cm^3
Incertidumbre de medida (nivel de fiabilidad 95 %):	± 1 x 10^{-3} g/cm^3
Repetibilidad:	± 2 x 10^{-4} g/cm^3
Condiciones ambientales (EN 61010):	colocar sólo en espacios interiores
Temperatura ambiente:	+15 hasta +35 °C (+59 hasta +95 °F)
Humedad atmosférica:	10 hasta 90 % de humedad relativa del aire, no condensada
Grado de contaminación:	2
Clase de sobretensión:	II
Temperatura de medición:	+15 hasta +40 °C (+59 hasta +104 °F) max. ±15 °C (±27 °F) entorno a la temperatura de ambiente
Rango de presión:	0 hasta 10 bar
Precisión de la termostatización interna:	±0.1 °C (±0.18 °F)
Duración de adaptación de temperatura:	0.5 hasta 3.5 minutos
Volumen de muestra en la celda de medición:	aprox. 0,7 ml
Duración de medición por muestra (incluido llenado y lavado):	1 hasta 8 minutos
Pantalla digital:	2 líneas, 20 caracteres Indicación de densidad real, de temperatura y de un valor especifico de cliente.
Medidas (Largo x Ancho x Alto):	280 x 210 x 270 mm
Peso:	aprox. 10 kg
Conexión a la red:	AC 85 hasta 260 V; 48 hasta 65 Hz; 20 VA

Importante:
Los interfaces son conformes a las normas SELV (Separated Extra-Low Voltage) según EN 60950. Interfaces que no cumplan las normas SELV no pueden ser conectados.

Interface del ordenador:

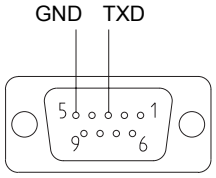
RS 232 C, 2400 baud, 1 bit de salida, 7 bits de datos, 1 bit par de paridad, 1 bit de parada, no linea de control



GND .... Masa de la señal (toma de tierra en el aparato)
TXD ..... Datos enviados
RXD..... Datos recibidos

Puerto para la impresora:

RS 232 C, 9600 baud, 1 bit de salida, 7 bits de datos, 1 bit par de paridad, 1 bit de parada, solo salida de datos, 20 caracteres por línea



GND .... Masa de la señal (toma de tierra en el aparato)
TXD ..... Datos enviados

Apéndice E: Protocolos de ajuste (plantilla de copia)

E.1 Ajuste sobre todo el rango

Reporte de ajuste	Ajuste sobre todo el rango		
Fecha de ajuste	Aire	Agua	
	Periodo [ms] a 20 °C / 68 °F	Periodo [ms] a 20 °C / 68 °F	Periodo [ms] a 35 °C / 95 °F

E.2 Ajustar bajo una temperatura determinada

Reporte de ajuste		Ajuste bajo una temperatura determinada	
Fecha de ajuste	Temperatura de ajuste	Periodo [ms]	
		Aire	Agua

Apéndice F: Lista de versiones

Documento número	Fecha	Comentario
A87IB02A	11.04.1995	Software versión 3.30
A87IB02B	18.09.1995	Datos técnicos según EN 61010 y EN 60950
A87IB02C	21.10.2002	Cambio de diseño del equipo
A87IB05A	22.03.2006	La versión nueva del manual de la instrucción en 4 idiomas